№№ 17—18. **1892.** СЕНТЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Безопасный электрическій фонарь В. Н. Чиколева для пороховыхъ погребовъ.

Этотъ фонарь представляетъ собой лампу каленія въ 2 свѣчи съ первичной батареей, въ которой примѣняется извѣстная хлорохромовая жидкость Ренара.

Довольно легкій *) и прочно устроенный, этотъ фонарь представляетъ еще ту выгодную особенность, что его зажиганіе производится весьма просто, безъ помощи какихъ либо коммутаторовъ.

Фиг. 1 и 2 представляютъ продольный и поперечный разрѣзы этого фонаря со всѣми подробностями устройства. Упомянутая выше первичная батарея помѣщается въ цилиндрическомъ эбонитовомъ сосудѣ, который вставленъ въ прочный деревянный ящикъ, снабженный еще для крѣпости двумя мѣдными обручами.

Какъ можно видѣть на фиг. 1 и 2, въ нижней части эбонитоваго сосуда имѣется крестообразная перегородка также изъ эбонита, не доходящая до дна сосуда (немного больше половины его высоты) и образующая четыре отдѣленія.

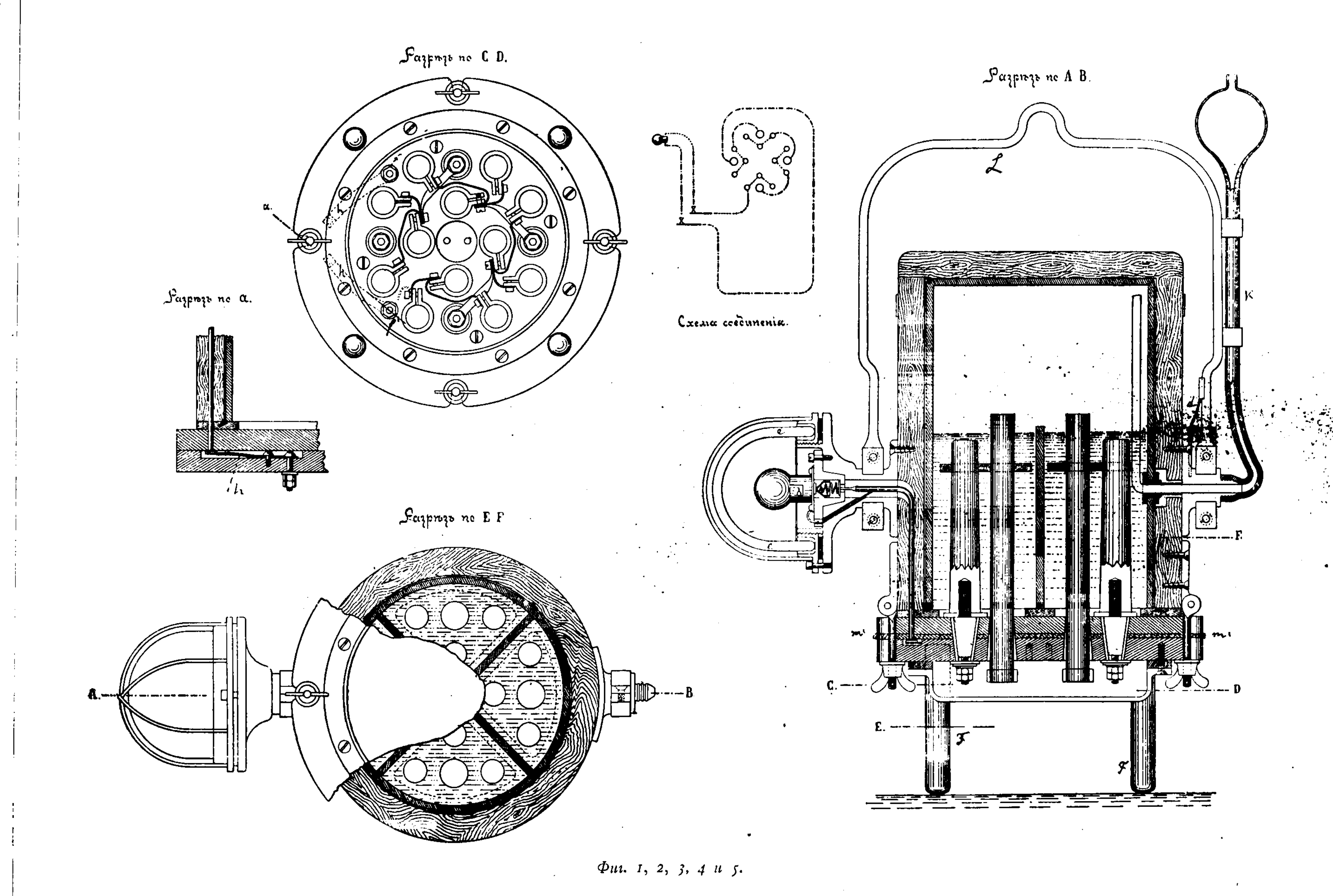
Цилиндрическій ящикъ закрывается толстой двойной крышкой изъ эбонита, закрѣпленной четырьмя откидными (на шарнирахъ) бронзовыми винтами съ барашками. Прочныя шарнирныя планки этихъ винтовъ привинчены къ тѣлу деревяннаго ящика; винты закладываются въ соотвѣтствующія вырѣзки въ краяхъ крышки, какъ можно видѣть на фиг. 3, показывающей видъ крышки сверху. Послѣдняя прилегаетъ къ кромкамъ эбонитоваго и деревяннаго ящиковъ, а также къ крестообразной перегородкѣ при посредствѣ каучуковыхъ прокладокъ, обезпечивающихъ герметическое закрываніе.

Эбонитовая крышка служитъ поддержкой для электродовъ батареи. Изъ предыдущаго описанія нетрудно видѣть, что батарея состоитъ изъ четырехъ элементовъ (фиг. 2); каждый изъ послѣднихъ заключаетъ въ себѣ четыре электрода: три угольныхъ и одинъ цинковый (изъ литаго цинка). Всѣ они цилиндрической формы, но прикрѣплены къ крышкѣ ящика различнымъ способомъ; каждый изъ цинковыхъ стержней *a* плотно притягивается къ крышкѣ при помощи мѣднаго конуса *m* съ винтомъ на каждомъ концѣ; нижній винтъ ввинчивается въ цинковый стержень, а на верхній навинчиваются гайка и контръ-гайка съ шайбой изъ вулканизированной фибры. Конусъ *m* снабженъ боковой шпилькой, входящей въ вырѣзъ въ крышкѣ, чтобы онъ не вращался при завинчиваніи цинковъ. Кромѣ того, для непроницаемости, около него имѣется каучуковая трубка и каучуковый кружокъ между нимъ и цинкомъ.

Угольные стержни проходятъ сквозь крышку; отверстія для нихъ въ послѣдней сдѣланы коническія нѣсколько большого діаметра и промежутокъ заполненъ шеллакомъ. Чтобы угли не ломались, нижніе ихъ концы связаны между собой въ каждомъ элементѣ секторообразными пластинками изъ эбонита. Угли проходятъ въ вырѣзки въ пластинкѣ и надежно скрѣплены съ ней каждый парой каучуковыхъ шайбъ (фиг. 1). На верхніе концы углей, выступающіе надъ крышкой, одѣты бронзовые бугели съ винтомъ, служащіе для закрѣпленія соединительныхъ мѣдныхъ полосокъ, какъ можно видѣть на фиг. 3, гдѣ показаны электрическія соединенія батареи. Три угля каждаго элемента соединены одинъ съ другимъ и всѣ элементы введены въ цѣпь послѣдовательно. Эти электрическія соединенія прикрыты бронзовымъ колпакомъ, поставленнымъ на крышку съ каучуковой прокладкой.

Въ эбонитовый сосудъ, или крышку фонаря, наливаютъ хлорохромовую жидкость въ количествѣ около 400 куб. см.; для точнаго отмѣриванія количества жидкости къ фонарю придается эбонитовая кружка, въ которой есть двѣ мѣтки, сколько нужно брать жидкости въ началѣ, когда цинки имѣютъ полную толщину, и въ концѣ, когда цинки значительно уменьшились въ объемѣ. Жидкость занимаетъ около трети высоты сосуда и, когда послѣдній стоитъ въ положеніи, обратномъ тому, въ какомъ представленъ на фиг. 1, жидкость не доходитъ до электродовъ, а слѣдовательно батарея не дѣйствуетъ. Если же перевернуть ящикъ, какъ показано на фиг. 1, то жидкость размѣстится въ четырехъ элементахъ и батарея начнетъ дѣйствовать, разъ цѣпь будетъ замкнута (ниже увидимъ, что цѣпь бываетъ всегда замкнута въ фонарѣ). Конечно жидкость тогда будетъ стоять ниже края перегородки. И такъ при дѣйствіи батареи крышка сосуда представляетъ собою его дно и теперь понятно, почему

*) 9 ф. безъ жидкости и немного болѣе 10 ф. съ жидкостью.


Разрѣзъ по C D.
Разрѣзъ по а.
Схема соединенія.
Разрѣзъ по A B.
Разрѣзъ по E F
A
B
C
D
E
F
K
L

Фиг. 1, 2, 3, 4 и 5.

приняты, какъ видѣли выше, такія предосторожности для обезпеченія непроницаемости ея соединенія какъ съ краями ящика, такъ и съ электродами.

Опрокидываніе и задерживаніе батареи въ желаемомъ положеніи производится весьма легко при помощи слѣдующаго приспособленія. Къ деревянному ящику съ двухъ діаметрально противуположныхъ сторонъ, на половинѣ высоты привинчены бронзовые цапфы, на шейки которыхъ одѣта дугообразная ручка *L*, какъ показано на фиг. 1. За эту ручку берутъ фонарь при переноскѣ; когда же желаютъ зажечь фонарь, то просто опрокидываютъ ящикъ батареи; пружинка *d*, привинченная къ правой цапфѣ, задерживаетъ батарею въ этомъ положеніи. Тогда, если угодно, фонарь можно ставить на деревянныя ножки *F*, ввинченныя въ крышку ящика.

Въ лѣвую муфту фонаря съ фланцемъ для стекляннаго колпака *e* ввинчена втулка изъ вулканизированной папки для электрической лампы. Послѣдняя окружена колпакомъ изъ толстаго стекла, герметически вдѣланнымъ при посредствѣ шеллака въ бронзовое кольцо, которое прикрѣплено на рѣзьбѣ и винтами (съ каучуковой прокладкой) къ фланцу цапфы ящика. Кромѣ того наружный стеклянный колпакъ лампы предохраняется отъ ударовъ сѣтью мѣдныхъ прутьевъ. Такимъ образомъ лампа предохранена отъ возможныхъ поврежденій.

Теперь посмотримъ, какъ устроено электрическое соединеніе лампы съ батареей. Это соединеніе по своему устройству удовлетворяетъ тремъ слѣдующимъ условіямъ: 1) жидкость батареи не можетъ портить кантакты, 2) всѣ проводы герметически прикрыты и 3) крышку ящика можно снимать, не отвинчивая никакихъ зажимныхъ винтовъ и вообще не заботясь о проводахъ.

Крайніе электроды батареи, угольный и цинковый, соединены на крышкѣ съ винтами *f* и *f'* (фиг. 3). Выше было сказано, что эбонитовая крышка сдѣлана двойною; цѣль такого устройства будетъ понятна изъ дальнѣйшаго описанія соединенія лампы съ батареей. Какъ показано отдѣльно на фиг. 5, винты *f* и *f'* проходятъ только чрезъ верхнюю половину крышки и подъ нею соединяются съ мѣдными пружинками *h*, расположенными въ углубленіи въ крышкѣ. Концы этихъ пружинокъ прижимаются къ изолированнымъ мѣднымъ проволокамъ, идущимъ по каналамъ въ нижней половинѣ крышки, въ стѣнкѣ деревяннаго ящика и въ правой цапфѣ къ электрической лампѣ. Какъ концы проволокъ, такъ и пружинокъ *h* въ мѣстѣ своего соприкасанія снабжены платиновыми контактами.

Какъ бы ни были плотно пригнаны одна къ другой обѣ половины крышки, могло бы случиться, что вслѣдствіе коробленія или по другой причинѣ жидкость батареи попадетъ къ контактамъ, пройдя по гнѣздамъ для электродовъ. Чтобы вполнѣ устранить это, между половинками крышки проложена каучуковая прокладка *m' m'*.

Итакъ, какъ видимъ, фонарь устроенъ такимъ образомъ, что снаружи нѣтъ никакихъ электрическихъ соединеній и проводовъ; всѣ они тщательно прикрыты. Мѣста, гдѣ могутъ образоваться побочныя сообщенія, или появляться искры по какимъ-либо причинамъ, напр.: всѣ контакты или оголенныя части проводки и соединеній—герметически закрыты. Съ другой стороны при зажиганіи и гашеніи фонаря не приходится пользоваться никакимъ дающимъ искры коммутаторомъ.

На фиг. 4 представлена схема всѣхъ электрическихъ соединеній фонаря. Изъ нея можно видѣть, что электрическая цѣпь бываетъ всегда замкнута, какъ уже упоминалось выше; батарея работаетъ или бездѣйствуетъ, а слѣдовательно лампа горитъ или нѣтъ, смотря по тому, какое положеніе придано сосуду батареи, опрокинутъ онъ или нѣтъ и слѣдовательно омываетъ жидкость электроды или нѣтъ.

Остается указать еще одно приспособленіе, какимъ снабженъ описываемый фонарь; это — трубка для вывода газовъ, которые могутъ образоваться при дѣйствіи батареи и расширяющагося нагрѣтаго воздуха,

Въ лѣвой цапфѣ и стѣнкахъ ящиковъ противъ нея сдѣланъ каналъ, чрезъ который проходитъ эбонитовая трубка, загнутая кверху и доходящая почти до дна сосуда (фиг. 1). Въ стѣнку эбонитовой коробки около трубки вставлена для непроницаемости втулка. Снаружи эта трубка сообщается съ каучуковой трубкой *k*, одѣтой на рожокъ у цапфы. Эта трубка поворачивается кверху вдоль ручки фонаря, будучи свободно продѣта въ двѣ мѣдныя обоймы. Очевидно наружная трубка бываетъ всегда обращена кверху, въ какомъ бы положеніи ни былъ сосудъ батареи, и слѣдовательно жидкость не можетъ вылиться по ней, какъ по сифону. Во всякомъ случаѣ при опрокидываніи сосуда въ трубку попадаетъ нѣсколько капель жидкости, которыя при дѣйствіи батареи выбрасываются газами вонъ въ видѣ брызгъ; послѣднія могутъ попасть на руку или платье лица, держащаго фонарь. Оказалось, что этого не случается, когда наружная трубка оканчивается расширеніемъ въ видѣ груши, какъ показано на рисункѣ. У груши имѣется выпускное отверстіе, чрезъ которое свободно выходятъ газы.

Выше было сказано, что въ батарею наливаютъ около 400 куб. см. жидкости; этого количества хватаетъ на 2 часа дѣйствія лампы въ 2 свѣчи. Что касается до цинковыхъ электродовъ, то ими пользуются обыкновенно при четырехъ перемѣнахъ жидкости, т. е. въ теченіи 8 час. дѣйствія фонаря, а все, что остается отъ нихъ, идетъ въ переплавку.

Хлорохромовая жидкость для батареи состоитъ изъ хромовой, соляной и сѣрной кислотъ. Эти вещества, а также воду берутъ въ слѣдующей пропорціи:

Хромовой кислоты.	110 грам.
Соляной	85 куб. см.
Сѣрной кислоты въ 66° Боме. .	21 куб. см.
Воды	265 куб. см.

Употребляютъ обыкновенныя продажныя кислоты.

Процессъ смѣшиванія производится въ извѣстномъ порядкѣ, а именно дѣлятъ воду на двѣ части, въ одной разводятъ хромовую кислоту, а другой—смѣсь сѣрной и соляной. Сначала растворяютъ всю хромовую кислоту въ 65 куб. см. воды а за тѣмъ смѣшиваютъ всю сѣрную и соляную кислоту съ 100 куб. см. воды; за тѣмъ остальныя 100 куб. см. воды приливаютъ въ обѣ жидкости постольку, чтобы объемы двухъ жидкостей: хромовой и сѣрно-соляной—были равны. Наконецъ для полученія хлорохромовой жидкости, работающей въ батареѣ, смѣшиваютъ обѣ жидкости въ равныхъ объемахъ. Если жидкость не предназначается для скораго употребленія, то ее хранятъ, не смѣшивая между собой промежуточныхъ жидкостей (хромовой и сѣрнохлороводородной), такъ какъ иначе изъ нея выдѣляется хлоръ. Впрочемъ жидкость смѣшанная вполнѣ готовою къ употребленію хорошо сохраняется въ теченіи времени до четырехъ недѣль.

Послѣ каждаго двухъ-часоваго употребленія фонаря, дѣйствовавшая жидкость выливается и весь фонарь споласкивается нѣсколько разъ водою, хорошо его обмываютъ водой и вытираютъ на сухо снаружи.

Д. Головъ.

Плавкіе предохранители.

К. Фельдманъ.

Я пытался рѣшить на опытахъ слѣдующую задачу:—Если для какихъ-нибудь зажимовъ извѣстенъ расплавляющій токъ для плавкой проволоки даннаго матеріала, даннаго діаметра и длины, то какой электрической формулой слѣдуетъ пользоваться, чтобы вычислить расплавляющій токъ для какой-нибудь другой длины той же самой проволоки, помѣщенной между тѣми же зажимами?

Въ своей превосходной статьѣ «О соотношеніи, какое должно было бы существовать между силой электрическаго тока и діаметромъ проводниковъ для устраненія перегрѣванія» Форбсъ упоминаетъ о нѣкоторыхъ опытахъ, произведенныхъ имъ въ 1881 г. для опредѣленія расплавляющаго тока для свинцовыхъ проволокъ. Полученные имъ результаты приведены ниже въ таблицѣ. Находя что расплавляющій токъ для проволоки даннаго діаметра d увеличивается очень быстро съ уменьшеніемъ длины l, проф. Форбсъ указалъ, что для устраненія охлаждающаго вліянія зажимовъ длину слѣдуетъ брать въ 300 разъ больше діаметра:

$$l = 300\ d.$$

Около того же времени Присъ опредѣлилъ путемъ опытовъ токъ, повышающій температуру маленькихъ проводниковъ въ воздухѣ до точки плавленія. Въ первой своей статьѣ Присъ уже указываетъ, «какъ охлаждающее дѣйствіе зажимовъ или связывающихъ винтовъ могло бы ввести ошибку въ результаты и какъ необходимо дѣлать опыты надъ проволоками достаточной длины, чтобы устранить всякую погрѣшность, происходящую отъ этой причины». Онъ бралъ длину въ 15 см., чтобы опредѣлить постоянныя для проволокъ свободныхъ отъ охлаждающаго дѣйствія, и длину въ 3 см. съ массивными зажимами, чтобы опредѣлить постоянныя для проволокъ, употребляемыхъ для прерывателей на практикѣ. Послѣдняя постоянная (a=10,77) Приса для свинца которая даетъ токъ I, необходимый для расплавленія проволоки діаметра d (выражаемаго въ мм.) по формулѣ:

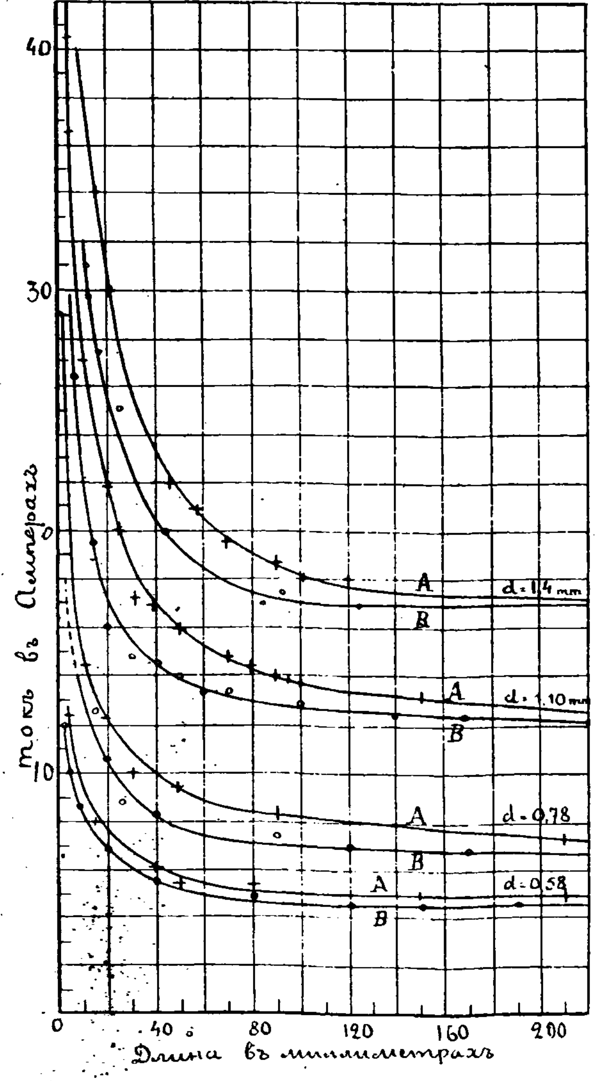
$$I = 10{,}77\ d^{3/2},$$

получила большое примѣненіе въ этой формѣ безъ всякой оговорки, что она строго справедлива только для нѣкоторой минимальной длины.

Въ 1883 г. Рейнишъ расплавлялъ свинцовыя проволоки въ 2 мм. діаметромъ различной длины, но такъ какъ онъ предполагалъ только провѣрить законъ Джоуля на своихъ опытахъ, то на его работу обратили мало вниманія. Первый приблизился къ рѣшенію этой задачи Скржинскій, членъ русскаго Императорскаго Техническаго Общества.

Сообщеніе Скржинскаго было прочитано 17 декабря 1890 г. и напечатано въ № 3 журнала «Электричество». Оно содержитъ въ себѣ очень многія важныя замѣчанія и результаты испытаній, изъ которыхъ впрочемъ только нѣкоторыя подтвердились при моихъ собственныхъ опытахъ. Что касается до діаметра, то Скржинскій предлагаетъ не брать свинцовую проволоку меньше 0,5 мм. или больше 2 мм., такъ какъ первая слишкомъ легко разрывается на куски, а послѣдняя можетъ нагрѣть зажимы больше, чѣмъ необходимо, и причинить неправильное дѣйствіе плавкаго предохранителя вслѣдствіе того обстоятельства, что съ теченіемъ времени проволоки такого и бóльшихъ діаметровъ дѣлаются состоящими изъ двухъ концентрическихъ частей: внутренней изъ свинца и наружной изъ окислившагося свинца, который препятствуетъ расплавленію или при слишкомъ сильномъ токѣ расплавляется со взрывомъ, съ разбрасываніемъ внутреннихъ перегрѣтыхъ частей, которыя расплавились задолго до наружныхъ.

Проволока всегда расплавляется на срединѣ разстоянія между зажимами, а если ея длина мала, то охлаждающее дѣйствіе зажимовъ достаточно, чтобы позволить свинцовой



Фиг. 6.

проволокѣ нагрѣться до краснаго или даже до оранжеваго каленія, соотвѣтствующаго температурѣ около 1000° Ц. Лично я никогда не замѣчалъ оранжеваго цвѣта, хотя бралъ длины отъ 400 до 2 мм., и никогда не приходилось доводить до краснаго каленія проволоки больше 2,5 см. длиной, какъ дѣлалъ Скржинскій, хотя при длинѣ въ 1,2 см. или около того и меньше проволока становилась постепенно темно-сѣроватой, затѣмъ грязнаго коричневаго цвѣта, пока наконецъ не начинала свѣтиться подобно лампѣ накаливанія, горящей при слишкомъ низкомъ напряженіи.

При своихъ опытахъ Скржинскій опредѣлилъ наименьшій токъ, какой расплавляетъ свинцовую проволоку данной длины и діаметра, пропуская токъ батареи аккумуляторовъ чрезъ жидкое сопротивленіе, амметръ и испытываемый плавкій предохранитель. Мои опыты производились приблизительно также, но только я употреблялъ сопротивленіе другаго устройства, составленное изъ металлическихъ спиралей, которыя можно было соединять параллельно. Скржинскій нашелъ, что для каждой изъ испытываемыхъ имъ проволокъ произведеніе длины l на квадратъ тока I, т. е. $I^2 l$ было постоянно, а именно для:

$d=0{,}62$ мм. $I^2l=2325=(9{,}938)^4\times d^3$ (для величинъ $l \begin{cases} >9 \text{ мм.} \\ <47 \text{ »} \end{cases}$)

0,82 » $5448=(9{,}97\ )^4\times d^3$ » » »

1,10 » $13233=(9{,}986)^4\times d^3$ » » $\begin{cases} >20 \text{ »} \\ <60 \text{ »} \end{cases}$

1,55 » $36634=(9{,}96\ )^4\times d^3$ » » $\begin{cases} >18 \text{ »} \\ <71 \text{ »} \end{cases}$

такъ что онъ соединяетъ всѣ свои результаты въ одну приближенную формулу:

$$I^2 l = 10^4 d^3.$$

Эта формула замѣчательно проста, но къ сожалѣнію я долженъ сказать, что она не согласуется съ полученными мною результатами, которые приведены въ I таблицѣ и представлены графически на фиг. 6.

Таблица I.—Наименьшій токъ, необходимый для расплавленія свинцовыхъ проволокъ въ d миллиметровъ діаметромъ и l миллиметровъ длиной.

Діам. d.	0,58				0,78			
Длина между зажимами l.	Зажимы.				Зажимы.			
	Большіе.		Малые.		Большіе.		Малые.	
	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.
2	—	13,5	12,0	12,0	29,0	22,0	—	18,2
5	11,5	10,3	9,8	9,2	19,0	17,5	—	14,4
8	10,0	9,6	8,5	8,5	16,0	15,6	13,8	12,8
10	9,4	9,0	8,1	8,1	14,5	14,7	13,1	12,2
15	8,4	8,2	7,5	7,3	13,5	13,3	11,4	11,0
20	7,6	7,6	6,8	6,8	12,2	12,4	10,2	10,2
30	6.8	6,9	6,0	6,1	11,0	11,2	9,0	9,3
40	6,2	6,4	5,6	5,7	9,8	10,8	8,2	8,6
50	5,8	6,0	5,2	5,4	9,2	9,8	7,6	8,2
60	5,5	5,8	5,0	5,2	8,8	9,4	7,2	7,8
70	5,3	5,6	4,9	5,0	8,5	9,1	7,1	7,5
80	5,2	5,4	4,8	4,8	8,3	8,8	7,0	7,2
90	5,1	5,2	4,8	4,7	8,2	8,5	7,0	7,0
100	5,0	5,1	4,7	4,5	8,1	8,3	6,9	6,8
120	5,0	4,9	4,7	4,9	7,9	7,9	6,8	6,6
140	5,0	4,7	4,7	4,1	7,8	7,6	6,8	6,3
160	5,0	4,5	4,7	4,0	7,7	7,1	6,8	6,1
200	5,0	4,3	4,6	3,8	7,4	7,0	6,8	5,7

Діам. d.	1,10				1,40			
Длина между зажимами l.	Зажимы.				Зажимы.			
	Большіе.		Малые.		Большіе.		Малые.	
	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.
2	—	36,5	—	30,7	—	51,3	—	44
5	36,5	28,4	—	24,4	—	40,7	—	35
8	29,0	25,2	24,4	21,7	—	36,2	—	30,6
10	28,0	23,9	23,0	20,5	37,0	34,2	32,0	29,5
15	24,7	21,6	19,6	18,5	34,0	30,0	28,6	26,6
20	21,8	20,0	17,6	17,7	30,2	28,7	26,0	24,8
30	18,7	18,2	15,6	15,7	26,2	26,0	22,4	22,4
40	17,0	16,7	14,4	14,3	23,4	24,3	20,6	20,6
50	15,9	16,0	14,0	13,7	21,8	23,0	19,4	19,8
60	15,2	15,3	13,5	13,1	20,4	21,8	18,4	18,8
70	14,5	14,7	13,3	12,6	19,6	21,1	17,8	18,1
80	14,2	14,3	13,1	12,3	19,0	20,4	17,4	17,6
90	14,0	13,8	13,0	11,9	18,5	19,8	17,3	17,1
100	13,7	13,5	12,8	11,6	18,2	19,3	17,2	16,6
120	13,4	12,8	12,6	11,0	17,7	18,4	17,0	15,8
140	13,2	12,4	12,5	10,7	17,5	17,8	17,0	15,3
160	13,0	11,9	12,4	10,3	17,4	17,1	16,9	14,7
200	12,7	11,3	12,3	9,8	17,2	16,3	16,8	14,0

Всѣ испытанія производились съ двумя парами зажимовъ, размѣры которыхъ указаны на фиг. 7 и 8. Эти зажимы не были сдѣланы спеціально для этой цѣли; они были взяты съ приборовъ и этимъ объясняются различныя отверстія какія показаны въ нихъ на рисункахъ.

Таблица II.—Наименьшій токъ, необходимый для расплавленія полосокъ изъ сплава въ 0,05 миллиметра толщиной, b миллиметровъ шириной и 1 миллиметръ длиной.

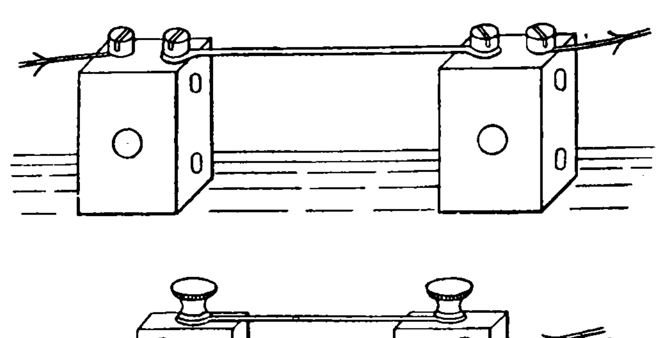
l.	b = 5.		b = 7.		b = 10.	
	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.	Набл.	Вычис.
12	16,2	15,7	24,5	22,0	34,0	30,8
20	13,6	13,8	18,2	18,8	27,0	27,1
30	11,8	12,5	16,2	26,8	24,2	24,4
40	11,0	11,6	15,0	15,8	22,6	22,8
50	10,7	11,0	14,3	15,0	21,5	21,5
60	10,4	10,5	13,8	14,3	20,7	20,6
80	10,0	9,8	13,2	13,3	19,9	18,9
100	9,8	9,2	12,9	12,6	19,3	18,1
120	9,8	8,8	12,7	12,0	18,9	17,3
140	9,8	—	12,5	—	18,6	—
160	9,8	—	12,4	—	18.2	—
180	9,7	—	12,4	—	17,9	—
200	9,7	—	12,2	—	17,5	—

Матеріаломъ для этихъ плавкихъ проволокъ служилъ не чистый свинецъ, а нѣкоторый сплавъ свинца и висмута. На-

блюденныя величины расплавляющаго тока и вычисленныя по эмпирической формулѣ.

$$I^2\sqrt{l}=a\ d^3,$$

настолько близки между собой, насколько этого можно ожидать, судя по характеру опытовъ; это доказываетъ то замѣчательное обстоятельство, что если бы формула Скржинскаго была вѣрна для тѣхъ зажимовъ, какіе онъ употреблялъ, то она все-таки ни въ какомъ случаѣ непригодна для зажимовъ всякой другой формы и величины.



Фиг. 7 и 8.

Изъ моей собственной формулы и для зажимовъ, какіе я употреблялъ, я нашелъ при бывшихъ зажимахъ (фиг. 7):

$d=0{,}58$ м-м.	$I^2\sqrt{l}=$ 258	$a=1320$
0,78 »	650	1370
1,10 »	1850	1390
1,40 »	1850	1390
1,40 »	3500	1270
	Средняя величина a . . .	1350

при малыхъ зажимахъ (фиг. 8):

$d=0{,}58$ м-м.	$I^2\sqrt{l}=$ 205	$a=1050$
0,78 »	460	970
1,10 »	1350	1030
1,10 »	1150	1350
1,40 »	2700	980
	Средняя величина a . . .	1000

или $I^2\sqrt{l}=1350\ d^3$ для большихъ зажимовъ (фиг. 7) и

$I^2\sqrt{l}=1000\ d^3$ для малыхъ зажимовъ. (фиг. 8).

Взявъ $l=6$ дюймахъ и измѣряя d въ дюймахъ, находимъ:

$I=1340\ d^{3}/_{2}$ для большихъ зажимовъ и проволокъ изъ сплава,

$I=1155\ d^{3}/_{2}$ для малыхъ » » » сплава,

тогда какъ Присъ даетъ

$I=1357\ d^{3}/_{2}$ для его зажимовъ средней величины и свинцовыхъ проволокъ.

Если я могу сослаться на авторитетъ проф. Форбса, то можно указать, что нѣкоторые изъ его результатовъ 1871 г. практически согласуются съ эмпирическимъ закономъ $I^2\sqrt{l}=a\ d^3$.

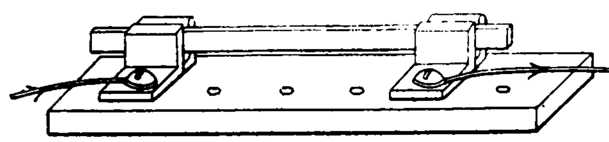
Проф. Форбсъ приводитъ для свинцовой проволоки въ 1,28 м-м. діаметромъ слѣдующій рядъ наблюденій:

$l=300$ м-м.	$I=$ 9,05	$I^2\sqrt{l}=1555$
150 »	12,37	1570
75 »	12,75	1410
50 »	13,50	1290
25 »	16,87	1425
	Средняя величина $I^2\sqrt{l}$ . .	1500

откуда a однако было бы около 715. Такъ какъ результаты были опубликованы Форбсомъ три года спустя послѣ того, какъ они были получены, то возможно, что вкралась какая нибудь ошибка въ діаметры. Это предположеніе повидимому подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ слѣдующей остальной части таблицы или малые діаметры или соотвѣтствующіе имъ расплавляющіе токи очевидно невѣрны:

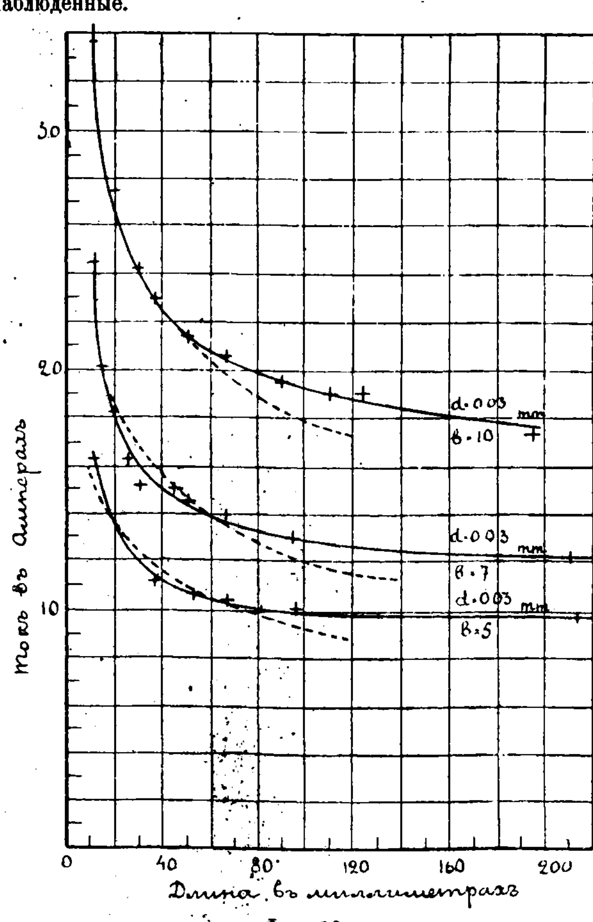
$d=0{,}55$ м-м.	$l=25$ м-м.	$I=0{,}78$ амперовъ.
0,78 »	25 »	0,937 »
0,94 »	25 »	1,125 »
1,03 »	25 »	8,2 »
1,03 »	225 »	6,0 »

Я также дѣлалъ опыты надъ плавками предохранителями въ формѣ полосокъ, показанныхъ на фиг. 9.



Фиг. 9.

И для этого случая пригоденъ эмпирическій законъ $i^2\sqrt{l}=a\ S'$, если чрезъ S' обозначить поверхность полоски; но предѣлы его примѣненія уже, чѣмъ при круглыхъ проволокахъ. Испытанія производились надъ полосками толщиною $\delta=0{,}05$ м-м., съ различными ширинами b : $l=5$, 7 и 10; двѣ такія полоски прикрѣплялись шеллаковымъ лакомъ къ сторонамъ тонкой полоски изъ картона соотвѣтствующей ширины. Результаты приведены во II таблицѣ и представлены графически на фиг. 10, гдѣ пунктирныя линіи показываютъ вычисленные расплавляющіе токи, а сплошныя линіи — наблюденные.



Фиг. 10.

Токи вычислялись по величинамъ:

$I^2\sqrt{l}=849$ для $\delta=0{,}05\times2$ мм. и $b=5$ мм., откуда $a=332$

$I^2\sqrt{l}=1570$ » $\delta=0{,}05\times2$ » » $b=7$ » » $a=318$

$I^2\sqrt{l}=3271$ « $\delta=0{,}05\times2$ » » $b=10$ » » $a=327$

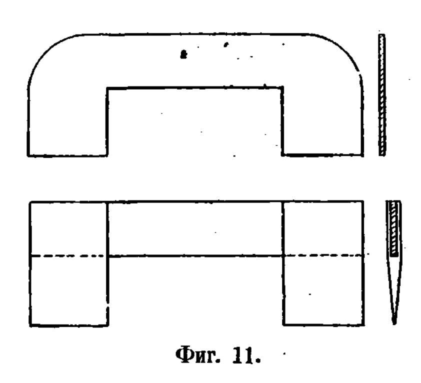
Средняя величина $a=326$

Приближеніе, получаемое по эмпирической формулѣ

$$I^2\sqrt{l}=326\times b\,.\,2\delta\,(b+2\delta),$$

оказывается однако меньше, чѣмъ въ случаѣ круглыхъ проволокъ.

Слѣдующій простой опытъ показалъ вліяніе небольшой перемѣны въ зажимахъ. Испытывались двѣ группы плавкихъ предохранителей совершенно одинаковыхъ размѣровъ l, b и δ, изъ которыхъ предохранители одной группы были снабжены на концахъ небольшими загибами латуннаго листа (фиг. 11).



Фиг. 11.

Размѣры полоски.	Простая полоска.	Полоска съ увеличенными концами.	Зажимы.
$\delta=0{,}05$, $b=8$, $l=24$,	$I=20$ $a=302$	$I=23$ $a=400$	Меньше, чѣмъ на фиг. 8.
$\delta=0{,}075$, $b=10$, $l=37$,	$I=29$ $a=334$	$I=34$ $a=460$	Подобные, какъ на фиг. 7.

Вѣсъ каждаго изъ тѣхъ зажимовъ, которые меньше изображенныхъ на фиг. 8, равнялся 10 граммамъ, а вѣсъ каждаго изъ другихъ — 30 граммамъ.

Надѣюсь, своими опытами я доказалъ, что безусловно необходимо испытывать плавкія проволоки точно при условіяхъ ихъ нормальнаго примѣненія, въ тѣхъ зажимахъ, которые должны держать ихъ, причемъ эти зажимы слѣдуетъ укрѣплять на надлежащемъ основаніи и весь плавкій предохранитель покрывать металлической или фарфоровой крышкой, какъ и при практическомъ примѣненіи. Нѣтъ сомнѣнія, что при открытыхъ плавкихъ предохранителяхъ конвекція теплоты играетъ важную роль въ дѣйствіи предохранителя и послѣдній, находясь на открытомъ холодномъ воздухѣ, будетъ допускать токъ выше, чѣмъ предохранитель подобной же величины около потолка теплаго машиннаго помѣщенія. (The Electrician).

Объ искрахъ въ динамо-машинахъ.

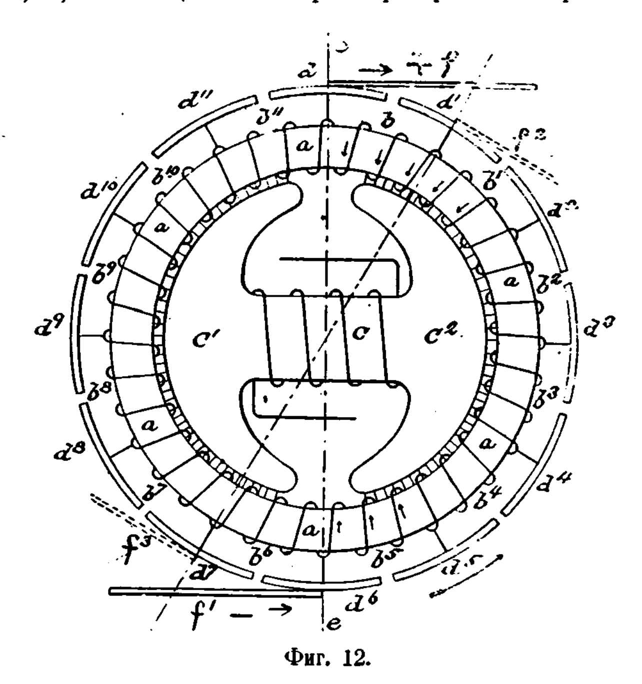
Д. Макъ-Берти.

Принято вообще думать, что хорошо проектированная во всѣхъ отношеніяхъ динамо-машина должна работать безъ искръ у щетокъ и что искры вообще доказываютъ неправильное проектированіе. Но такой взглядъ справедливъ не для всѣхъ динамомашинъ.

Въ динамомашинахъ постояннаго напряженія или вообще во всѣхъ динамомашинахъ съ малымъ сопротивленіемъ якоря и съ малой самоиндукціей не трудно вполнѣ избѣжать искръ, если машина хорошо проектирована и если будутъ мѣнять положеніе щетокъ соотвѣтственно съ нагрузкой. Наоборотъ трудно достичь этого при машинахъ постоянной силы тока, гдѣ неизбѣжно якорь бываетъ съ большимъ сопротивленіемъ и самоиндукціей. Можно конечно строить якорь съ большимъ числомъ катушекъ при маломъ числѣ витковъ въ послѣднихъ, но въ такихъ машинахъ слишкомъ дорогъ коллекторъ и кромѣ того является еще болѣе серьезное затрудненіе относительно характера цѣпи и передаточныхъ приспособленій. Эти динамомашины обыкновенно доставляютъ токъ дуговымъ лампамъ, соединеннымъ послѣдовательно; извѣстно, что эти лампы дѣйствуютъ вообще неровно вслѣдствіе нечистоты углей, а также вслѣдствіе того, что онѣ не регулируются мгновенно.

Такъ какъ искры больше всего обнаруживаются въ динамомашинахъ съ большой самоиндукціей и сопротивленіемъ, то, выясняя причины искръ, авторъ беретъ въ видѣ примѣра машину такого типа съ кольцомъ Грамма и 12-ю катушками, изъ которыхъ каждая состоитъ изъ большаго числа витковъ.

Такая динамомашина представлена схематически на фиг. 12, причемъ для ясности электромагниты показаны расположенными внутри якоря; на схемѣ a — желѣзное кольцо якоря, b, b^1, b^2,... его секціи, c, c^1, c^2 — электромагнитъ, d, d^1, d'' — секціи коллектора. При вращеніи якоря по



Фиг. 12.

направленію стрѣлки въ катушкахъ $b-b^5$ развивается электровозбудительная сила, которая дастъ токъ отъ сегмента d^6 къ сегменту d (внутри якоря); такого же направленія разность потенціаловъ разовьется въ секціяхъ b^6-b^{11} и линія ee будетъ нейтральной. Если поставить щетки на этой линіи, то онѣ будутъ въ положеніи наибольшей теоретической электровозбудительной силы, потому что при передвиганіи въ ту или другую сторону разность потенціаловъ между ними уменьшается.

Положимъ, щетки поставлены на сегментахъ d^1 и d^7, какъ показано пунктирными линіями; тогда разность потенціаловъ между ними уменьшится отъ двухъ причинъ: 1) уменьшилось на одну съ каждой стороны якоря число секцій, способствующихъ развитію совокупной электровозбудительной силы, и 2) съ каждой стороны одна секція будетъ развивать электровозбудительную силу, противуположную остальнымъ. Такимъ образомъ, передвигая линію коллектированія, можно непрерывно уменьшать разность потенціаловъ отъ максимума до нуля.

Это конечно только теоретическій способъ регулированія тока, — на практикѣ онъ осложняется разными новыми усло-

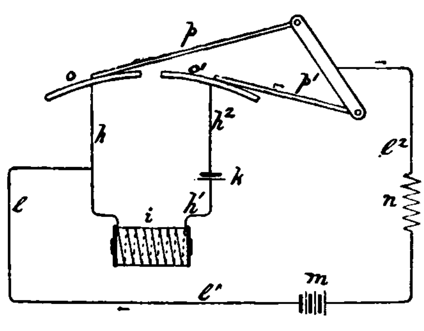
віями, которыя и составляютъ причину искръ. Главное между ними — самоиндукція.

Положимъ, внѣшняя цѣпь замкнута и машина производитъ 20 амперовъ, т. е. каждая половина якоря даетъ 10 амперовъ. Въ каждой катушкѣ, пока она проходитъ путь отъ одного полюса до другаго, электровозбудительная сила, развиваемая въ ней, непрерывно измѣняется, а сила проходящаго чрезъ нее тока остается таже самая; затѣмъ при прохожденіи чрезъ нейтральную линію направленіе тока сразу измѣняется. Самоиндукція, конечно, стремится препятствовать такой перемѣнѣ, развивается большая обратная электровозбудительная сила и токъ вмѣсто того, чтобы идти чрезъ разсматриваемую секцію, образуетъ вольтову дугу между концомъ щетки и ребромъ удаляющагося сегмента коллектора; такимъ образомъ здѣсь, собственно говоря, имѣетъ мѣсто не искра разряда, а очень кратковременная вольтова дуга, продолжающаяся пропорціонально величинѣ самоиндукціи секціи. Кромѣ того при смѣнѣ секцій подъ щеткой будутъ являться еще вольтовы дуги и между смежными сегментами, образуя такъ называемыя «вспышки», захватывающія почти весь коллекторъ.

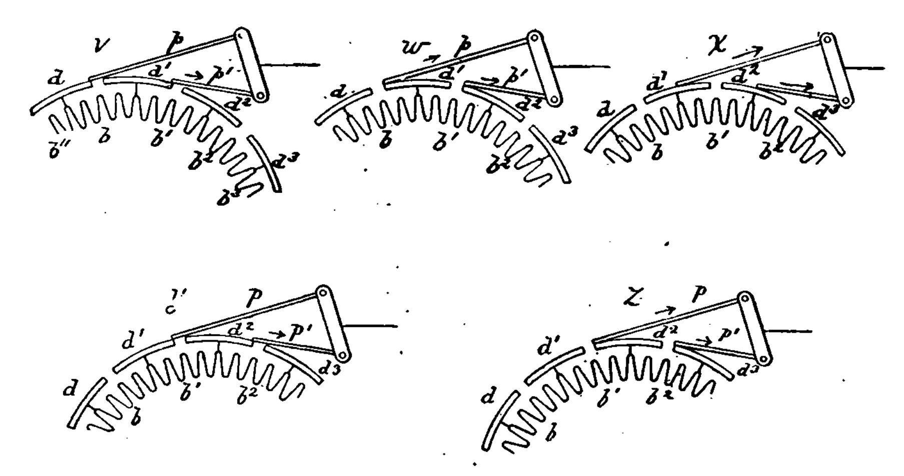
Если подвинуть щетки впередъ въ сторону вращенія, то реакція, способствующая образованію дугъ, до нѣкоторой степени уменьшается. При этомъ электровозбудительная сила уменьшается, а слѣдовательно ослабѣваетъ и токъ; указанная выше обратная электровозбудительная сила самоиндукціи также уменьшается и кромѣ того переводъ секціи изъ одной половины цѣпи въ другую совершается въ такой части магнитнаго поля, гдѣ линіи силы противодѣйствуютъ обратной электровозбудительной силѣ. Такимъ образомъ, передвигая щетки отъ нейтральной линіи, искры можно дѣлать все меньше и меньше и, когда ихъ поставятъ по линіи, перпендикулярной къ нейтральной, не будетъ ни искръ, ни тока. Этотъ способъ уменьшенія искръ не можетъ имѣть промышленнаго успѣха.

Если попробовать двигать щетки назадъ отъ нейтральной линіи, то реакціи, стремящіяся произвести упомянутыя вспышки, усилятся, потому что перенесенная въ другую половину цѣпи секція пересѣкаетъ линіи силы, усиливающія, а не уменьшающія ея противодѣйствіе перемѣнѣ направленія тока.

Итакъ, пока щетки прикасаются къ коллектору въ одной точкѣ, нельзя достичь, чтобы динамомашина этого типа работала безъ искръ и чтобы можно было регулировать ея электровозбудительную силу передвиганіемъ щетокъ. Чтобы устранить это затрудненіе, авторъ предлагаетъ устраивать добавочную пару щетокъ, располагая ее такъ, чтобы соприкасаніе между щетками и сегментами коллектора секціи, въ которой готовится мѣняться направленіе тока, продолжалось столько времени, пока не пропадетъ токъ ея самоиндукціи и не установится токъ обратнаго направленія. Очевидно, соединяя точки безъ всякой разности потенціаловъ, можно вводить безъ искры часть цѣпи въ другую цѣпь съ одинаковымъ токомъ. Подобная операція и представлена на фиг. 13, гдѣ изображенъ приборъ въ существенно одинаковыхъ съ динамомашиной условіяхъ. Электровозбудительную силу доставляютъ здѣсь батареи, а самоиндукцію — соотвѣтствующая катушка. Показаны двѣ цѣпи: одна $h h_1 h_2$ съ батареей k и катушкой самоиндукціи, и другая l l_1 l_2 съ батареей и сопротивленіемъ n. Когда сопротивленіе первой цѣпи таково, что токи одинаковы въ обѣихъ цѣпяхъ, щетку p можно поднимать и опускать съ сегмента o безъ искръ, потому что между сегментами o и o^1 нѣтъ разности потенціаловъ. Этого можно достичь и въ динамомашинѣ, если щетки будутъ покрывать надлежащую часть окружности коллектора; схема (фиг. 13), показываетъ, какъ это надо сдѣлать, стоитъ только представить себѣ, что батарея k съ катушкой i соотвѣтствуетъ секціи, передъ которой является побочное сообщеніе, а батарея m — остальнымъ катушкамъ. На фиг. 14 показаны пять послѣдовательныхъ



Фиг. 13.



Фиг. 14.

положеній сложной щетки, занимающей около $^1/_{12}$ окружности коллектора; по нимъ можно легко прослѣдить, какъ секція переходитъ изъ одной половины цѣпи въ другую. Въ положеніи v секція b^1 находится въ цѣпи правой половины якоря (направленіе тока показано стрѣлками); при слѣдующемъ положеніи w передъ ней является короткая вѣтвь; самоиндукція секціи стремится продолжать токъ въ томъ же направленіи, но эта электровозбудительная сила быстро ослабѣваетъ, особенно когда секція b^1 начнетъ пересѣкать противуположныя линіи силы, и въ положеніи x электровозбудительная сила самоиндукціи будетъ равняться нулю. По указанному выше условію, чтобы не было искры при перерывѣ контакта между p и d'', въ секціи съ короткой вѣтвью долженъ появиться токъ, приблизительно равный тому, какой будетъ проходить по ней, и одинаковаго направленія; а для этого она должна начинать пересѣкать линіи силы на лѣвой сторонѣ отъ нейтральной линіи, т. е. щетки слѣдуетъ располагать немного впереди нейтральной линіи.

При положеніи y сегментъ d^1 отходитъ отъ передней

щетки, но въ это мгновеніе въ ней нѣтъ никакого тока, а потому искры (или, правильнѣе, вольтовой дуги) не образуется.

Конечно эти условія трудно выполнить въ точности, потому что щетки рѣдко работаютъ совершенно чисто, но во всякомъ случаѣ искры настолько уменьшаются, что онѣ почти не дѣйствуютъ на щетки и коллекторъ.

Такимъ образомъ секція b^1 вводится въ лѣвую цѣпь тогда, когда въ ней нѣтъ уже никакого дѣйствія самоиндукціи.

Измѣняя разстояніе между щетками p и p^1, можно регулировать время, въ какое происходятъ описанныя дѣйствія, т. е. уничтоженіе самоиндукціи секціи и развитіе въ ней тока противуположнаго направленія; при увеличеніи тока въ главной цѣпи щетки надо раздвигать, а при уменьшеніи—сдвигать. На практикѣ это рѣдко придется дѣлать, потому что тамъ главнымъ образомъ придется заботиться о постоянствѣ тока, а искры будутъ пропадать, когда токъ приметъ свою нормальную величину, т. е. регулированіе постояннаго тока представляетъ вмѣстѣ съ тѣмъ регулированіе наименьшаго образованія искръ.

Конечно для обезпеченія такихъ результатовъ необходимо равномѣрное распредѣленіе магнитнаго поля. При этомъ условіи токъ можно безопасно регулировать передвиганіемъ щетокъ въ какое угодно положеніе впереди нейтральной линіи (не трудно понять, что передвигать въ другую сторону будетъ сопровождаться образованіемъ большихъ и опасныхъ вольтовыхъ дугъ).

Если машина такого устройства вращается при разомкнутой внѣшней цѣпи, но при возбужденныхъ электромагнитахъ, то на коллекторѣ происходятъ непрерывныя вспышки вслѣдствіе сильныхъ токовъ, образующихся въ секціяхъ во время замыканія ихъ короткой вѣтвью.

(Electrical Review).

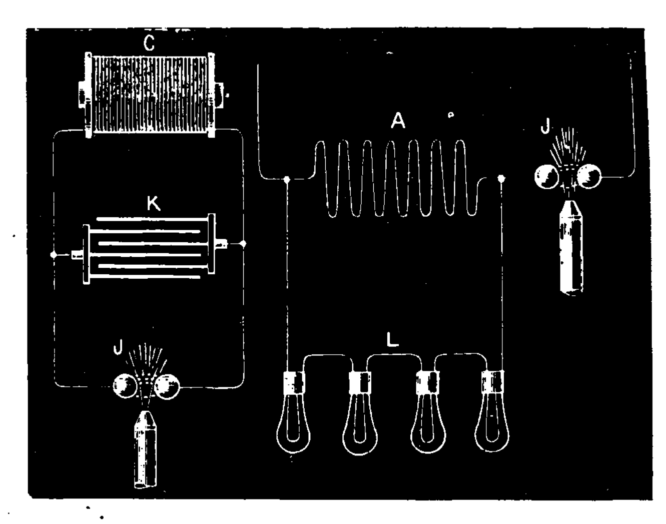
Дальнѣйшіе опыты надъ индукціей отъ разрядовъ высокаго потенціала.

Элигю Томсонъ.

Въ предыдущей статьѣ *) я описалъ нѣкоторыя явленія, какія производятся индукціей разрядовъ лейденскихъ банокъ или конденсаторовъ, проходящихъ чрезъ катушки или спирали, расположенныя надлежащимъ образомъ относительно первыхъ, а также дѣйствіемъ струи воздуха или дутья на искры разряда конденсатора, которое заключается въ усиленіи упомянутыхъ выше индуктивныхъ дѣйствій разряда. Теперь я предполагаю разсмотрѣть еще обстоятельнѣе новыя явленія, обнаруживаемыя при дѣйствіи струи воздуха на разрядъ, который получается отъ конденсатора, соединеннаго съ концами катушки высокаго потенціала (напримѣръ вторичной обмотки индуктивной катушки, у которой по первичной обмоткѣ проходятъ перемѣнные токи какого угодно учащенія).

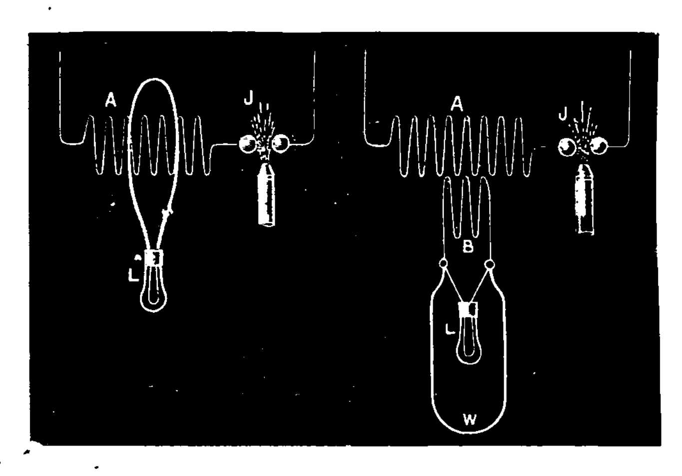
На фиг. 15 показана схема этого опыта. C — катушка, которая на зажимахъ вторичной обмотки можетъ дать отъ 10,000 до 20,000 вольтъ, когда ея надлежащимъ образомъ устроенная первичная обмотка получаетъ перемѣнные токи надлежащаго напряженія. Зажимы этой катушки соединяются съ конденсаторомъ K, какъ показано, и разрядъ послѣдняго совершаеся чрезъ проводники въ J; здѣсь на этотъ разрядъ дѣйствуетъ струя воздуха для того, чтобы можно было пользоваться разрядами очень большаго учащенія; другими словами, индуктивныя дѣйствія разряда, проходящаго чрезъ перерывъ цѣпи J, которыя безъ струи воздуха были бы очень слабыя, можно значительно усилить примѣненіемъ струи воздуха, и вообще онѣ будутъ подобны дѣйствіямъ отъ прохожденія токовъ очень большаго учащенія.

Такимъ образомъ, если расположить въ A, фиг. 16, небольшое число витковъ толстой мѣдной проволоки, напримѣръ 15—20 витковъ около 16 см. діаметромъ изъ проволоки миллиметровъ въ 7 діаметромъ, и соединить ихъ послѣдовательно съ разрядными кондукторами въ J, то дѣйствія самоиндукціи этой катушки A будутъ настолько сильны, что токи могутъ зажечь нѣсколько лампъ накаливанія, расположенныхъ въ отвѣтвленіи отъ этой катушки; эти лампы гаснутъ, какъ только перестанутъ дуть на искры въ J. Этотъ опытъ указываетъ на присутствіе огромной самоиндукціи въ A, такъ какъ дѣйствительное сопротивленіе катушки составляетъ только небольшую долю ома.



Фиг. 15 и 16.

Появленіе такихъ сильныхъ самоиндуктивныхъ дѣйствій въ A естественно наводитъ на мысль, что этой спиралью можно воспользоваться, какъ первичной обмоткой, и возбудить сильную индукцію въ параллельной цѣпи. Такимъ образомъ, если взять около спирали A одинъ оборотъ и его концы соединить съ лампой накаливанія L, требующей 25 вольтовъ и токъ въ 2 ампера, какъ показано на фиг. 17, то эта лампа зажигается отъ индуктивныхъ дѣйствій, но этого не случается безъ струи воздуха въ J.



Фиг. 17 и 18.

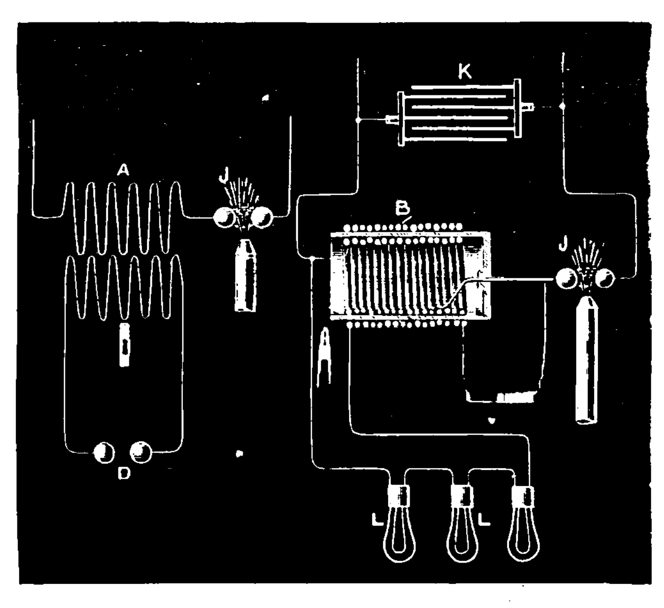
Крайне высокое учащеніе разрядовъ можно демонстрировать и при томъ расположеніи приборовъ, какое показано на фиг. 18; здѣсь вторичная цѣпь B состоитъ изъ двухъ или трехъ витковъ проволоки. На рисункѣ они показаны отдѣльно, но надо представлять себѣ, что они навиты около спирали A и совершенно изолированы отъ нея. Нѣсколькихъ витковъ въ B достаточно, чтобы зажечь лампу въ L, смотря по ея вольтамъ и сопротивленію, хотя между ея зажимами введена вѣтвь W изъ толстой мѣдной проволоки въ метръ или больше длиной. Этотъ опытъ представляетъ нѣкоторое сходство съ опытами Тесла въ томъ отношеніи, что онъ обусловливается очень большимъ учащеніемъ разрядовъ въ B. Дѣйствія практически сводятся къ нулю, если нѣтъ струи воздуха въ J.

Если спирали A и B употреблять, какъ простую индук-

---

*) См. стр. 151, № 10—11.

тивную катушку безъ желѣзнаго сердечника, какъ на фиг. 19, то оказывается, что при разстояніи въ 6 мм. въ J и при пропусканіи струи воздуха въ D получаются очень большія искры и промежутокъ этотъ можно взять въ 2 см. длиной; искры бываютъ почти такія же, какъ при разрядахъ лейденскихъ банокъ, хотя въ B всего 20 витковъ проволоки, а въ A около 10. Обѣ спирали сдѣланы изъ очень толстой мѣдной проволоки и витки расположены съ промежутками между ними; средній діаметръ витковъ — 15 см.



Фиг. 19 и 20.

На фиг. 20 показано видоизмѣненіе того же опыта; здѣсь внѣшняя обмотка состоитъ изъ 20 витковъ мѣдной проволоки около 6 мм. діаметромъ, а внутренняя содержитъ около 12 витковъ приблизительно такой же проволоки; онѣ соединены между собой, такъ что образуютъ какъ бы замкнутую цѣпь другъ съ другомъ чрезъ лампы L. Какъ и прежде, разряды отъ конденсатора K, питаемаго перемѣнными токами высокаго потенціала (въ 10000—20000 вольтовъ), пропускаются чрезъ промежутокъ J съ струей воздуха. При этомъ опытѣ лампы въ L горятъ ярко. Длину обмотки A, которая сдѣлана изъ голой проволоки, можно измѣнять при помощи скользящаго контакта, какъ показано на схемѣ Этотъ контактъ, перемѣщаясь, вводитъ въ цѣпь большее или меньшее число витковъ у A.

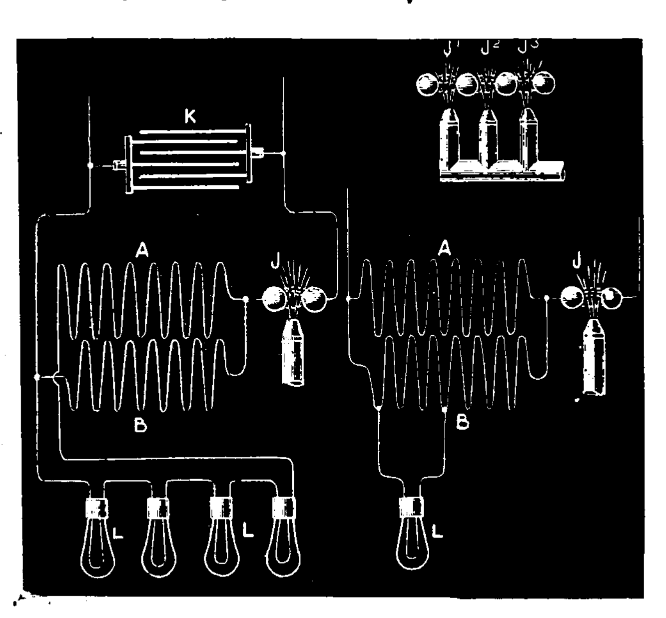
На фиг. 21 представлено видоизмѣненіе этого опыта; здѣсь обѣ обмотки A и B соединены параллельно, но обмотка A введена въ цѣпь вмѣстѣ съ лампами, которыя ярко загораются при прохожденіи разрядовъ въ J подъ дѣйствіемъ на нихъ струи воздуха. Въ этомъ опытѣ у обмотки B число витковъ больше и вѣроятно она доставляетъ для питанія лампъ нѣчто вродѣ мѣстнаго тока, проходящаго чрезъ обѣ обмотки послѣдовательно, хотя это очень трудно выяснить. Если бы при прохожденіи разрядовъ чрезъ J въ обмоткахъ A и B индукціи, доставляющія лампамъ мѣстные токи, были не равны, то у насъ получилось бы дѣйствіе, аналогичное прохожденію мѣстныхъ токовъ въ обмоткахъ, соединенныхъ параллельно, когда онѣ находятся въ неодинаковомъ положеніи относительно измѣняющагося магнитнаго поля, вслѣдствіе чего является неравенство въ электровозбудительныхъ силахъ.

Фиг. 22 показываетъ, что при обмоткахъ, соединенныхъ параллельно, даже если число витковъ у нихъ неодинаково, легко зажечь лампу L, которая введена на нѣсколькихъ виткахъ у внѣшней обмотки. Въ этомъ случаѣ употреблялась 100-вольтовая лампа.

Энергичность дѣйствій самоиндукціи очевидно очень замѣчательна, и даже при перемѣнныхъ токахъ обыкновенныхъ періодичностей, а именно при 125 или 250 перемѣнахъ въ секунду, очень легко получаются явленія, зависящія отъ очень высокихъ учащеній. Повидимому дѣйствія бываютъ тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ больше конденсирующая поверхность въ K, чѣмъ длиннѣе искры въ J и чѣмъ сильнѣе употребляется струя воздуха. До сихъ поръ я пользовался струей воздуха очень умѣреннаго давленія, но разсчитываю усилить ее, устроивъ для полученія этихъ индуктивныхъ дѣйствій приборъ бо́льшихъ размѣровъ.

Кажется, въ примѣненіи струи воздуха и такихъ разрядовъ съ искрами мы находимъ частное рѣшеніе задачи полученія довольно непрерывнымъ образомъ очень высокихъ учащеній. Фиг. 23 показываетъ устройство, которое можетъ *быть лучше при работѣ съ очень сильнымъ приборомъ; это* рядъ перерывовъ для искръ J^1, J^2, J^3, изъ которыхъ каждый снабженъ струей воздуха. Для прохожденія чрезъ эти промежутки потребуется гораздо болѣе высокій потенціалъ, тогда какъ гасящее или раздувающее дѣйствіе струй будетъ одинаково энергично въ каждомъ промежуткѣ. Приборъ настолько простъ и устройство его настолько дешево даже для полученія при помощи индуктивныхъ дѣйствій этого рода искръ большой длины и крайне высокаго напряженія, что авторъ предполагаетъ устроить приборъ гораздо больше того, какой употреблялся до сихъ поръ.

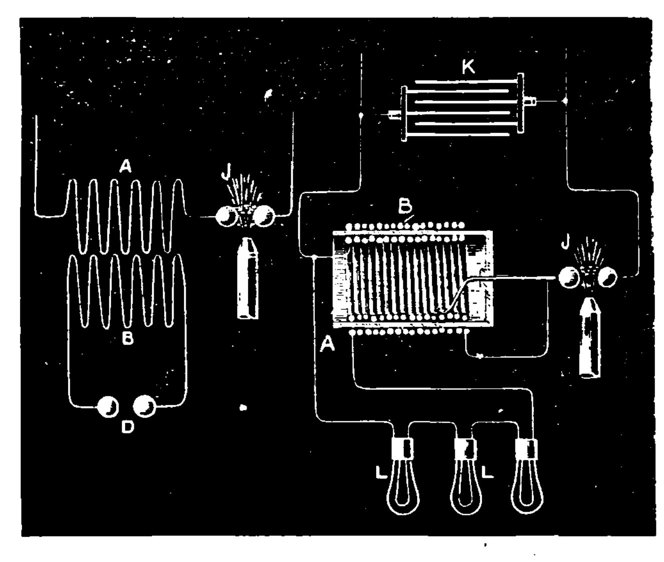
При этихъ опытахъ спираль B была сдѣлана изъ небольшаго числа витковъ толстой проволоки, тогда какъ въ предыдущей статьѣ было сказано, что она состоитъ изъ большаго числа витковъ тонкой проволоки, погруженныхъ въ масло, и было выяснено, что отъ нея можно легко получить потоки длинныхъ искръ. Отношеніе индукціи (коэффиціентъ преобразованія) между обмотками A и B повидимому приблизительно такой же, какъ и у обыкновеннаго трансформатора; хотя и очень трудно опредѣлять по одной длинѣ искръ дѣйствительно бывающее напряженіе, но всетаки безусловно вѣрно, что разность потенціаловъ между кондукторами равняется очень многимъ тысячамъ вольтовъ, когда проходятъ такія искры, какъ въ 17 и 20 см. длиной. Впрочемъ длина искръ увеличивается, кажется, гораздо быстрѣе потенціала и, если законъ справедливъ, то, расширивъ масштабъ моихъ опытовъ, повидимому можно будетъ легко получать искры очень большой длины.



Фиг. 21, 22 и 23.

Здѣсь можно замѣтить относительно длины искръ, что является вопросъ, нѣтъ ли такого потенціала, который будетъ давать разрядъ на какомъ угодно разстояніи съ кондукторовъ опредѣленной величины. Повидимому для того, чтобы разрядъ не уходилъ въ воздухъ въ видѣ кисти или разряда, соединяющаго кондукторы, слѣдуетъ послѣдніе, поддерживая ихъ совершенно гладкими, дѣлать тѣмъ больше, чѣмъ выше потенціалъ, а при напряженіяхъ въ 200,000 или 300,000 вольтовъ маленькіе шарики стали бы уже дѣйствовать,

тивную катушку безъ желѣзнаго сердечника, какъ на фиг. 19, то оказывается, что при разстояніи въ 6 мм. въ J и при пропусканіи струи воздуха въ D получаются очень большія искры и промежутокъ этотъ можно взять въ 2 см. длиной; искры бываютъ почти такія же, какъ при разрядахъ лейденскихъ банокъ, хотя въ B всего 20 витковъ проволоки, а въ A около 10. Обѣ спирали сдѣланы изъ очень толстой мѣдной проволоки и витки расположены съ промежутками между ними; средній діаметръ витковъ — 15 см.



Фиг. 19 и 20.

На фиг. 20 показано видоизмѣненіе того же опыта; здѣсь внѣшняя обмотка состоитъ изъ 20 витковъ мѣдной проволоки около 6 мм. діаметромъ, а внутренняя содержитъ около 12 витковъ приблизительно такой же проволоки; онѣ соединены между собой, такъ что образуютъ какъ бы замкнутую цѣпь другъ съ другомъ чрезъ лампы L. Какъ и прежде, разряды отъ конденсатора K, питаемаго перемѣнными токами высокаго потенціала (въ 10000—20000 вольтовъ), пропускаются чрезъ промежутокъ J съ струей воздуха. При этомъ опытѣ лампы въ L горятъ ярко. Длину обмотки A, которая сдѣлана изъ голой проволоки, можно измѣнять при помощи скользящаго контакта, какъ показано на схемѣ Этотъ контактъ, перемѣщаясь, вводитъ въ цѣпь большее или меньшее число витковъ у A.

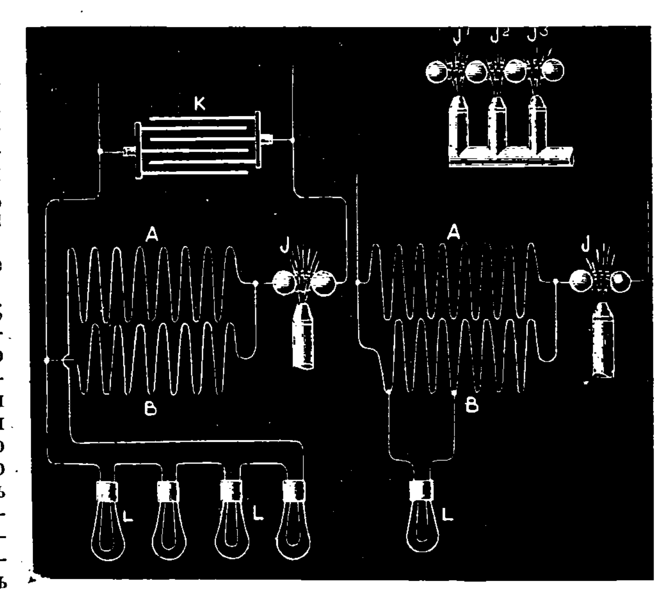
На фиг. 21 представлено видоизмѣненіе этого опыта; здѣсь обѣ обмотки A и B соединены параллельно, но обмотка A введена въ цѣпь вмѣстѣ съ лампами, которыя ярко загораются при прохожденіи разрядовъ въ J подъ дѣйствіемъ на нихъ струи воздуха. Въ этомъ опытѣ у обмотки B число витковъ больше и вѣроятно она доставляетъ для питанія лампъ нѣчто вродѣ мѣстнаго тока, проходящаго чрезъ обѣ обмотки послѣдовательно, хотя это очень трудно выяснить. Если бы при прохожденіи разрядовъ чрезъ J въ обмоткахъ A и B индукціи, доставляющія лампамъ мѣстные токи, были не равны, то у насъ получилось бы дѣйствіе, аналогичное прохожденію мѣстныхъ токовъ въ обмоткахъ, соединенныхъ параллельно, когда онѣ находятся въ неодинаковомъ положеніи относительно измѣняющагося магнитнаго поля, вслѣдствіе чего является неравенство въ электровозбудительныхъ силахъ.

Фиг. 22 показываетъ, что при обмоткахъ, соединенныхъ параллельно, даже если число витковъ у нихъ неодинаково, легко зажечь лампу L, которая введена на нѣсколькихъ виткахъ у внѣшней обмотки. Въ этомъ случаѣ употреблялась 100-вольтовая лампа.

Энергичность дѣйствій самоиндукціи очевидно очень замѣчательна, и даже при перемѣнныхъ токахъ обыкновенныхъ періодичностей, а именно при 125 или 250 перемѣнахъ въ секунду, очень легко получаются явленія, зависящія отъ очень высокихъ учащеній. Повидимому дѣйствія бываютъ тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ больше конденсирующая поверхность въ K, чѣмъ длиннѣе искры въ J и чѣмъ сильнѣе употребляется струя воздуха. До сихъ поръ я пользовался струей воздуха очень умѣреннаго давленія, но разсчитываю усилить ее, устроивъ для полученія этихъ индуктивныхъ дѣйствій приборъ бо́льшихъ размѣровъ.

Кажется, въ примѣненіи струи воздуха и такихъ разрядовъ съ искрами мы находимъ частное рѣшеніе задачи полученія довольно непрерывнымъ образомъ очень высокихъ учащеній. Фиг. 23 показываетъ устройство, которое можетъ быть лучше при работѣ съ очень сильнымъ приборомъ; это рядъ перерывовъ для искръ J^1, J^2, J^3, изъ которыхъ каждый снабженъ струей воздуха. Для прохожденія чрезъ эти промежутки потребуется гораздо болѣе высокій потенціалъ, тогда какъ гасящее или раздувающее дѣйствіе струй будетъ одинаково энергично въ каждомъ промежуткѣ. Приборъ настолько простъ и устройство его настолько дешево даже для полученія при помощи индуктивныхъ дѣйствій этого рода искръ большой длины и крайне высокаго напряженія, что авторъ предполагаетъ устроить приборъ гораздо больше того, какой употреблялся до сихъ поръ.

При этихъ опытахъ спираль B была сдѣлана изъ небольшаго числа витковъ толстой проволоки, тогда какъ въ предыдущей статьѣ было сказано, что она состоитъ изъ большаго числа витковъ тонкой проволоки, погруженныхъ въ масло, и было выяснено, что отъ нея можно легко получить потоки длинныхъ искръ. Отношеніе индукцій (коеффиціентъ преобразованія) между обмотками A и B повидимому приблизительно такой же, какъ и у обыкновеннаго трансформатора; хотя и очень трудно опредѣлять по одной длинѣ искръ дѣйствительно бывающее напряженіе, но всетаки безусловно вѣрно, что разность потенціаловъ между кондукторами равняется очень многимъ тысячамъ вольтовъ, когда проходятъ такія искры, какъ въ 17 и 20 см. длиной. Впрочемъ длина искръ увеличивается, кажется, гораздо быстрѣе потенціала и, если законъ справедливъ, то, расширивъ масштабъ моихъ опытовъ, повидимому можно будетъ легко получать искры очень большой длины.



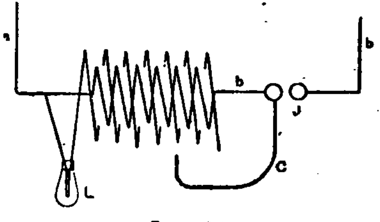
Фиг. 21, 22 и 23.

Здѣсь можно замѣтить относительно длины искръ, что является вопросъ, нѣтъ ли такого потенціала, который будетъ давать разрядъ на какомъ угодно разстояніи съ кондукторовъ опредѣленной величины. Повидимому для того, чтобы разрядъ не уходилъ въ воздухъ въ видѣ кисти или разряда, соединяющаго кондукторы, слѣдуетъ послѣдніе, поддерживая ихъ совершенно гладкими, дѣлать тѣмъ больше, чѣмъ выше потенціалъ, а при напряженіяхъ въ 200,000 или 300,000 вольтовъ маленькіе шарики стали бы уже дѣйствовать,

какъ острія и позволили бы заряду уходить въ воздухъ въ видѣ кистеобразнаго разряда, если потенціалъ недостаточенъ для образованія искры между кондукторами.

Дальнѣйшіе опыты дали мнѣ возможность получать искры больше 78 см. длиной въ воздухѣ между шариками около 2,5 см. діаметромъ, въ видѣ потока, который казался непрерывнымъ (не меньше 250 искръ въ секунду). Эти искры были ярко бѣлыя, подобно разрядамъ лейденскихъ банокъ и сопровождались громкимъ шумомъ. Ниже разсмотримъ значеніе этихъ явленій относительно изоляціи.

Крайне поучителенъ слѣдующій опытъ, показывающій, какимъ способомъ я пользовался для сравненія электровозбудительныхъ силъ или направляющаго пути. Намотали изъ толстой проволоки двѣ катушки, каждая изъ 12—15 витковъ. Обмотки отдѣлялись стеклляннымъ цилиндромъ, причемъ одна находилась внутри, а другая была намотана снаружи цилиндра. Соединенія были сдѣланы, какъ показано на фиг. 24. Витки катушекъ надо было располагать отдѣльно или хорошо изолировать одинъ отъ другаго.



Фиг. 24.

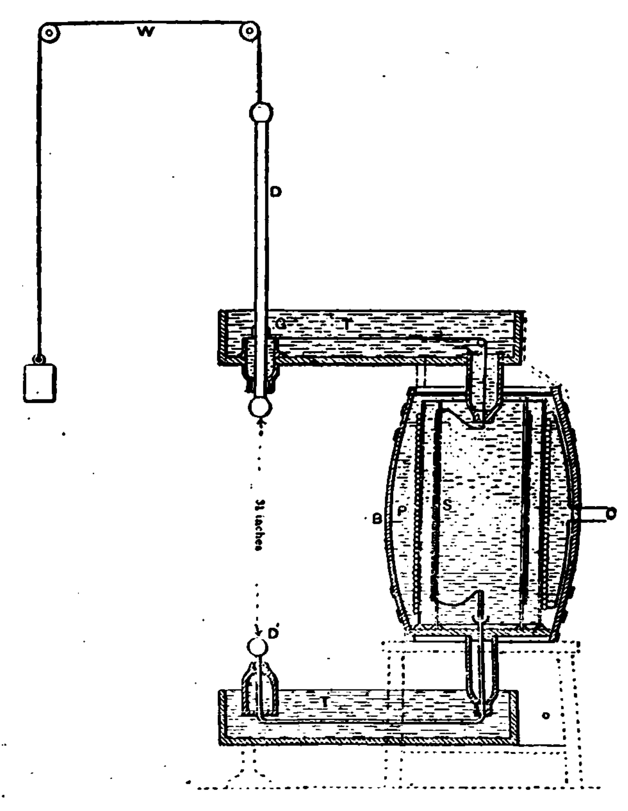
Въ цѣпь катушекъ вводили лампу накаливанія L, соединивъ одинъ ея зажимъ съ однимъ концомъ внутренней катушки, а другой зажимъ лампы съ концомъ внѣшней катушки. По проволокамъ *a* и *b* разряды конденсатора могли проходить по внутренней катушкѣ; отъ *b* было взято отвѣтвленіе C и его свободный конецъ можно было соединять съ какой угодно частью внѣшней катушки, чтобы вводить большее или меньшее число витковъ послѣдней въ вѣтвь съ лампой около внутренней катушки. Если, напримѣръ, во внутренней катушкѣ 12 витковъ, а въ наружной ихъ число можно мѣнять отъ 0 до 15 или 16, и пропускать разряды конденсатора чрезъ воздушный промежутокъ въ J (при дутьѣ воздуха, чтобы не было непрерывныхъ вольтовыхъ дугъ, когда разряды конденсатора доставляются вторичной обмоткой высокаго потенціала отъ трансформатора перемѣннаго тока), то лампа въ L станетъ горѣть съ большей или меньшей яркостью, смотря по тому, сколько введено въ цѣпь витковъ наружной катушки. Когда прикладываютъ подвижную проволоку къ извѣстной точкѣ наружной обмотки, то оказывается, что въ лампу не проходитъ никакого тока, а если передвинуть эту проволоку въ ту или другую сторону отъ этой точки, уменьшая или увеличивая число наружныхъ витковъ въ цѣпи, то лампа начинаетъ свѣтить съ постепенно увеличивающеюся яркостью по мѣрѣ удаленія отъ нейтральной точки. Конечно лампу можно замѣнить индикаторомъ тока при условіи, что онъ пригоденъ для токовъ крайне большаго учащенія.

Этотъ опытъ очень ясно доказываетъ тотъ фактъ, что можно получить направляющій путь для разрядовъ высокаго потенціала, подобравъ надлежащимъ образомъ число витковъ во внутренней и наружной катушкахъ.

Выше было описано, какъ примѣнить эту комбинацію индуктивныхъ катушекъ въ качествѣ громоотвода или предохранительнаго прибора для динамомашинъ, электродвигателей, трансформаторовъ и пр. Насколько до сихъ поръ замѣчено, измѣненіе длины искръ въ J или емкости конденсатора не нарушаетъ найденныхъ соотношеній. Конечно необходимо, чтобы обѣ катушки были хорошо изолированы одна отъ другой; это легко сдѣлать, помѣстивъ ихъ въ маслѣ или отдѣливъ стекломъ, эбонитомъ или другимъ подобнымъ веществомъ.

Теперь я опишу нѣкоторыя формы приборовъ, которые служатъ для полученія разрядовъ очень высокаго потенціала. Я имѣлъ возможность получать отъ проволоки около 500 м. длиной искры при разстояніи между разрядными шариками больше 78 см. Насколько можно судить на основаніи достовѣрныхъ данныхъ, такія искры обусловливаются потенціалами не меньше 500,000 вольтовъ.

На фиг. 25 B — бочка смазочнаго масла съ очень хорошими изолирующими качествами (жидкій парафинъ).



Фиг. 25.

Верхъ B открытъ и въ него опущены первичная и вторичная катушки P и S, изъ которыхъ каждая намотана на бумажный цилиндръ. Діаметръ цилиндра, на который намотана S, сантиметровъ на 7 меньше діаметра другаго; его наружный діаметръ около 33 см. Онъ покрытъ двумя слоями шелка и на немъ намотано 500 витковъ покрытой бумажной пряжей проволоки въ 0,46 мм. діаметромъ, въ одинъ слой, съ шелковой нитью между витками. Этотъ слой занимаетъ около 50 см. длины цилиндра. Концы этой тонкой обмотки выведены соотвѣтственно чрезъ нижнее дно и чрезъ масло сверху, какъ будетъ описано ниже.

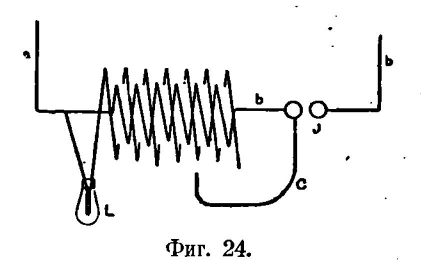
Первичная обмотка P состоитъ изъ 15 витковъ провода, составленнаго изъ 5 проложенныхъ параллельно довольно толстыхъ проволокъ; концы выведены внаружу въ C и удалены на 5 см. одинъ отъ другаго. Проволока отъ S книзу идетъ къ стержню, который проходитъ чрезъ колпачекъ въ центрѣ дна бочки. Послѣ этого колпачка стержень идетъ внизъ чрезъ стеклянный цилиндръ, наполненный масломъ и опущенный въ горизонтальный жолобъ съ масломъ T, чрезъ средину котораго проложено продолженіе этого стержня, идущее къ нижнему разрядному шарику D.

Верхній конецъ S выведенъ внаружу подобнымъ же образомъ: онъ проходитъ чрезъ пробку въ стеклянномъ сосудѣ, подобномъ опрокинутой бутылкѣ съ рѣшетчатымъ дномъ, затѣмъ по горизонтальному желобу съ масломъ T къ втулкѣ G, чрезъ которую можетъ скользить вверхъ и внизъ пустотѣлый латунный стержень D съ шарообразными концами. Для этой цѣли можно приспособить шкивы и шнурокъ W съ противовѣсомъ. Стержень D долженъ быть около 2,5 см. діаметромъ, чтобы не было кистеобразныхъ разрядовъ съ его поверхности; его верхній конецъ слѣдуетъ покрыть бутылкой съ масломъ или снабдить большимъ полированнымъ шаромъ, а иначе онъ будетъ испускать въ воздухъ большіе

какъ острія и позволили бы заряду уходить въ воздухъ въ видѣ кистеобразнаго разряда, если потенціалъ недостаточенъ для образованія искры между кондукторами.

Дальнѣйшіе опыты дали мнѣ возможность получать искры больше 78 см. длиной въ воздухѣ между шариками около 2,5 см. діаметромъ, въ видѣ потока, который казался непрерывнымъ (не меньше 250 искръ въ секунду). Эти искры были ярко бѣлыя, подобно разрядамъ лейденскихъ банокъ и сопровождались громкимъ шумомъ. Ниже разсмотримъ значеніе этихъ явленій относительно изоляціи.

Крайне поучителенъ слѣдующій опытъ, показывающій, какимъ способомъ я пользовался для сравненія электровозбудительныхъ силъ или направляющаго пути. Намотали изъ толстой проволоки двѣ катушки, каждая изъ 12—15 витковъ. Обмотки отдѣлялись стеклянныымъ цилиндромъ, причемъ одна находилась внутри, а другая была намотана снаружи цилиндра. Соединенія были сдѣланы, какъ показано на фиг. 24. Витки катушекъ надо было располагать отдѣльно или хорошо изолировать одинъ отъ другаго.



Фиг. 24.

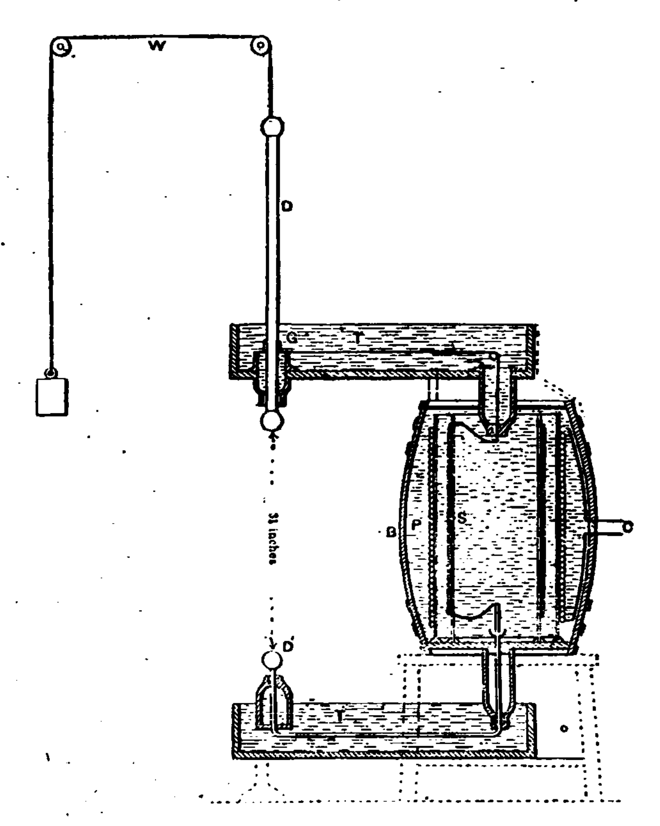
Въ цѣпь катушекъ вводили лампу накаливанія L, соединивъ одинъ ея зажимъ съ однимъ концомъ внутренней катушки, а другой зажимъ лампы съ концомъ внѣшней катушки. По проволокамъ *a* и *b* разряды конденсатора могли проходить по внутренней катушкѣ; отъ *b* было взято отвѣтвленіе C и его свободный конецъ можно было соединять съ какой угодно частью внѣшней катушки, чтобы вводить большее или меньшее число витковъ послѣдней въ вѣтвь съ лампой около внутренней катушки. Если, напримѣръ, во внутренней катушкѣ 12 витковъ, а въ наружной ихъ число можно мѣнять отъ 0 до 15 или 16, и пропускать разряды конденсатора чрезъ воздушный промежутокъ въ J (при дутьѣ воздуха, чтобы не было непрерывныхъ вольтовыхъ дугъ, когда разряды конденсатора доставляются вторичной обмоткой высокаго потенціала отъ трансформатора перемѣннаго тока), то лампа въ L станетъ горѣть съ большей или меньшей яркостью, смотря по тому, сколько введено въ цѣпь витковъ наружной катушки. Когда прикладываютъ подвижную проволоку къ извѣстной точкѣ наружной обмотки, то оказывается, что въ лампу не проходитъ никакого тока, а если передвинуть эту проволоку въ ту или другую сторону отъ этой точки, уменьшая или увеличивая число наружныхъ витковъ въ цѣпи, то лампа начинаетъ свѣтить съ постепенно увеличивающеюся яркостью по мѣрѣ удаленія отъ нейтральной точки. Конечно лампу можно замѣнить индикаторомъ тока при условіи, что онъ пригоденъ для токовъ крайне большаго учащенія.

Этотъ опытъ очень ясно доказываетъ тотъ фактъ, что ιожно получить направляющій путь для разрядовъ высокаго отенціала, подобравъ надлежащимъ образомъ число витовъ во внутренней и наружной катушкахъ.

Выше было описано, какъ примѣнить эту комбинацію дуктивныхъ катушекъ въ качествѣ громоотвода или предохранительнаго прибора для динамомашинъ, электродви-елей, трансформаторовъ и пр. Насколько до сихъ поръ ѣчено, измѣненіе длины искръ въ J или емкости конденэра не нарушаетъ найденныхъ соотношеній. Конечно бходимо, чтобы обѣ катушки были хорошо изолированы отъ другой; это легко сдѣлать, помѣстивъ ихъ въ маслѣ отдѣливъ стекломъ, эбонитомъ или другимъ подобнымъ ствомъ.

эперь я опишу нѣкоторыя формы приборовъ, которые атъ для полученія разрядовъ очень высокаго потен- Я имѣлъ возможность получать отъ проволоки около . длиной искры при разстояніи между разрядными шариками больше 78 см. Насколько можно судить на основаніи достовѣрныхъ данныхъ, такія искры обусловливаются потенціалами не меньше 500,000 вольтовъ.

На фиг. 25 B — бочка смазочнаго масла съ очень хорошими изолирующими качествами (жидкій парафинъ).



Фиг. 25.

Верхъ B открытъ и въ него опущены первичная и вторичная катушки P и S, изъ которыхъ каждая намотана на бумажный цилиндръ. Діаметръ цилиндра, на который намотана S, сантиметровъ на 7 меньше діаметра другаго; его наружный діаметръ около 33 см. Онъ покрытъ двумя слоями шелка и на немъ намотано 500 витковъ покрытой бумажной пряжей проволоки въ 0,46 мм. діаметромъ, въ одинъ слой, съ шелковой нитью между витками. Этотъ слой занимаетъ около 50 см. длины цилиндра. Концы этой тонкой обмотки выведены соотвѣтственно чрезъ нижнее дно и чрезъ масло сверху, какъ будетъ описано ниже.

Первичная обмотка P состоитъ изъ 15 витковъ провода, составленнаго изъ 5 проложенныхъ параллельно довольно толстыхъ проволокъ; концы выведены внаружу въ C и удалены на 5 см. одинъ отъ другаго. Проволока отъ S книзу идетъ къ стержню, который проходитъ чрезъ колпачекъ въ центрѣ дна бочки. Послѣ этого колпачка стержень идетъ внизъ чрезъ стеклянный цилиндръ, наполненный масломъ и опущенный въ горизонтальный жолобъ съ масломъ T, чрезъ средину котораго проложено продолженіе этого стержня, идущее къ нижнему разрядному шарику D.

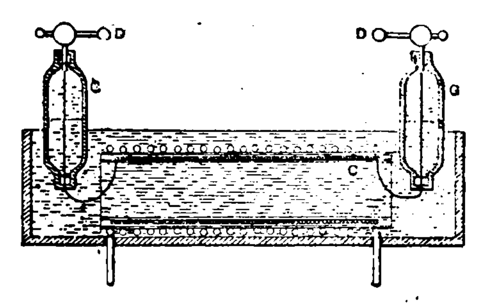
Верхній конецъ S выведенъ внаружу подобнымъ же образомъ: онъ проходитъ чрезъ пробку въ стеклянномъ сосудѣ, подобномъ опрокинутой бутылкѣ съ рѣшетчатымъ дномъ, затѣмъ по горизонтальному желобу съ масломъ T къ втулкѣ G, чрезъ которую можетъ скользить вверхъ и внизъ пустотѣлый латунный стержень D съ шарообразными концами. Для этой цѣли можно приспособить шкивы и шнурокъ W съ противовѣсомъ. Стержень D долженъ быть около 2,5 см. діаметромъ, чтобы не было кистеобразныхъ разрядовъ съ его поверхности; его верхній конецъ слѣдуетъ покрыть бутылкой съ масломъ или снабдить большимъ полированнымъ шаромъ, а иначе онъ будетъ испускать въ воздухъ большіе

кистеобразные разряды. При посредствѣ конденсатора и разрядника съ воздушнымъ дутьемъ чрезъ промежутокъ приборомъ можно пользоваться для полученія высокихъ потенціаловъ и искръ съ большимъ учащеніемъ. Заряженіе конденсатора производится отъ вторичной обмотки индуктивной катушки высокаго потенціала (около 15000—20000 вольтовъ), первичная обмотка которой сообщается съ проводами перемѣннаго тока. Употреблявшійся при опытахъ конденсаторъ состоялъ изъ 16 лейденскихъ банокъ, каждая около 4,5 литровъ, это все, что было тогда подъ руками. Ихъ замѣнятъ особымъ конденсаторомъ, приспособленнымъ для этой цѣли. Какъ было упомянуто, разряды отъ прибора бываютъ больше 78 см. длиной; это разстояніе наибольшее, на какое можно раздвигать разрядникъ у построеннаго прибора.

Сила разрядовъ доказывается легкостью, съ какой пробиваются стеклянныя пластинки. Продырявливаются и зажигаются толстыя сосновыя или даже дубовыя доски. Разряды, проходя по поверхности дерева, выжигаютъ по своему пути черную линію, а проходя по стеклянной пластинкѣ, размягчаютъ стекло. Деревянная палка, помѣщенная между кондукторами и соединяющая ихъ, расщепляется и раздирается на части разрядомъ и оказывается покрытой щетиной мелкихъ стружекъ. Стеклянные сосуды разбиваются по линіи разрядовъ, а горючія вещества загораются. Вѣроятно самое прекрасное явленіе получается, когда между электродами, разставленными на 60 см., вставляютъ стеклянную пластинку. Если стекло настолько толсто, что не можетъ быть пробито, то разряды распространяются по всей пластинкѣ и переходятъ чрезъ края, производя явленіе, красоту котораго почти невозможно описать, особенно въ слабо освѣщенной комнатѣ, гдѣ можно видѣть всѣ мелкія развѣтвленія искръ.

Индукція въ тонкой вторичной обмоткѣ прибора бываетъ около 1500 — 2000 вольтъ на каждый оборотъ, что дало бы всего для 500 оборотовъ 750000 — 1000000 вольтовъ. Но такъ какъ часть разряда поглощаютъ дѣйствія конденсатора, то полезная электровозбудительная сила между электродами вѣроятно не можетъ перейти далеко за 500000 вольтовъ. У насъ нѣтъ готоваго средства для измѣренія такихъ напряженій.

Очень простая и не дорогая форма прибора для полученія такихъ разрядовъ высокаго потенціала показана на фиг. 26. Онъ состоитъ изъ деревяннаго желоба, въ который



Фиг. 26.

можно наливать масло; его можно скрѣпить на гвоздяхъ или винтахъ вмѣстѣ съ шеллакомъ или свинцовой замазкой.

Первичная обмотка изъ 10 витковъ прилегаетъ къ стѣнкамъ этого желоба, а вторичный слой обмотки можетъ быть изъ обыкновенной проволоки, изолированной толстымъ слоемъ бумажной пряжи и намотанной на цилиндрѣ C изъ бумаги или картона, покрытомъ сухой шелковой кисеей. Если витки не больше 15 см. діаметромъ, то достаточно изоляціи изъ бумажной пряжи между витками, если она довольно толстая, — напримѣръ, въ 1/4 лин. или больше.

Концы вторичной обмотки выводятся внаружу въ центрѣ концовъ цилиндра, какъ показано, и идутъ вверхъ чрезъ стеклянные сосуды G, которые можно легко сдѣлать изъ двухъ бутылокъ, отрѣзавъ отъ нихъ дна и склеивъ вмѣстѣ; можно употреблять и спеціально приготовленные для этого сосуды. Они предназначаются для удерживанія масла и для закрыванія вторичныхъ проводовъ до такой высоты, чтобы разряды не могли проходить по поверхности масла въ желобѣ, покрывающаго обмотки, какъ показано. Концы проводовъ выходятъ изъ бутылокъ внаружу и между ними получаются искры. Простота устройства очевидна сама собой; желобъ въ 1,2 м. длиной достаточенъ для помѣщенія катушки, которая можетъ дать искры въ 90 см. длиной. Соединивъ два такихъ желоба послѣдовательно, можно безъ сомнѣнія удвоить это дѣйствіе, если нужно.

Конечно важно, чтобы всѣ соединенія, проводы первичной обмотки и пр. были какъ можно короче и свободнѣе отъ самоиндукціи, а иначе быстрота колебаній, отъ которой зависитъ индукція высокаго потенціала, уменьшится и дѣйствія до нѣкоторой степени ослабнутъ. Потенціалъ доставляемый вторичной обмоткой изъ опредѣленнаго числа витковъ, зависитъ конечно отъ быстроты магнитныхъ перемѣнъ и отъ размѣра послѣднихъ или отъ достигаемыхъ наибольшихъ плотностей. Чѣмъ больше число витковъ въ первичной обмоткѣ, тѣмъ больше будетъ сила поля при одномъ и томъ же токѣ во всѣхъ случаяхъ. Но увеличеніе числа первичныхъ оборотовъ уменьшаетъ быстроту колебаній и величину максимальнаго тока, а слѣдовательно уменьшаетъ магнитную плотность. Поэтому очевидно для каждаго конденсатора надо подбирать такое число оборотовъ, чтобы оно давало наибольшее произведеніе изъ быстроты перемѣнъ на максимумъ силы поля.

Въ видѣ нагляднаго подтвержденія замедляющаго вліянія большаго числа оборотовъ проволоки на періодичность или быстроту перемѣнъ, можно указать, что когда разряды конденсатора пропускали не чрезъ толстую обмотку изъ небольшаго числа оборотовъ, а чрезъ хорошо изолированную обмотку изъ большаго числа оборотовъ сравнительно тонкой проволоки, употребляя, какъ и прежде, разрядникъ и заряжающій трансформаторъ, то скорость разрядовъ можно было легко понизить настолько, что искры издавали такой же звукъ, какъ при разрядахъ перемѣнныхъ токовъ въ 125 періодовъ, употребляемыхъ въ заряжающемъ трансформаторѣ. Введеніе сердечника, хорошо сдѣланнаго изъ желѣзной проволоки, сильно понижаетъ тонъ получаемаго звука. Повидимому можно было бы получить приближеніе къ музыкѣ при помощи искръ разрядовъ, пропускаемыхъ чрезъ катушки токомъ измѣняющейся индукціи, такъ чтобы скорость колебаній слѣдовали колебаніямъ музыкальной шкалы.

При производствѣ описанныхъ опытовъ надъ индукціями высокаго потенціала каждый можетъ убѣдиться въ хорошихъ качествахъ масла, какъ изолятора. Чтобы пробить 5 см. масла между шариками, напримѣръ, въ 12 мм. діаметромъ, потребуется, кажется, такой потенціалъ, который можетъ дать въ воздухѣ искру въ 1,5 мм. длиной. Повидимому справедливо, что ребра или острія подъ масломъ или опущенныя въ какую нибудь нибудь изолирующую среду способствуютъ пробиванію изоляціи по тѣмъ же самымъ причинамъ, почему онѣ способствуютъ разрядамъ въ воздухѣ. Онѣ дѣйствуютъ, какъ электрическія ребра, и сосредоточиваютъ діэлектрическія напряженія въ частяхъ изолирующей среды прямо противъ такихъ остріевъ или реберъ. Поэтому для самой совершенной изоляціи, чтобы противодѣйствовать пробиванію масла или воздуха, требуются гладкія поверхности возможно большаго діаметра. Это конечно не имѣетъ ничего общаго съ сопротивленіемъ изоляціи или со способностью противодѣйствовать утечкѣ.

Новѣйшія изслѣдованія надъ алюминіемъ и его примѣненіями.

Между новыми сплавами алюминія можно указать слѣдующіе:

1) Сплавы Ланглея: алюминій, титанъ и хромъ; твердый, упругій и очень крѣпкій металлъ;

22 части никкеля и 8 алюминія (сплавъ художественный);

40 частей никкеля, 10 серебра, 30 алюминія и 20 олова (розовый сплавъ для ювелирныхъ издѣлій);

Бронза «солнце»: 60 или 50 частей кобальта, 10 алюминія,30 или 40 мѣди.

Металлинъ: 35 частей кобальта, 25 алюминія, 10 желѣза и 30 мѣди.

Сплавъ Роберта Остерна: 42 части алюминія и 68 золота; цвѣта пурпуроваго съ рубиновымъ оттѣнкомъ.

Алюминіево-цинковый сплавъ Ричардса, который, прибавленный въ пропорціи $^1/_{1000}$ къ гальванической ваннѣ, значительно облегчаетъ гальванизированіе тонкими и плотными слоями; въ пропорціи $^1/_{100}$, опущенный щипцами и взбалтываемый на днѣ бронзовой ванны, онъ облегчаетъ выдѣленіе газовъ, даетъ болѣе отчетливыя очертанія, болѣе крѣпкую и менѣе окисляющуюся бронзу.

Алюминій часто пробовали золотить гальванопластикой; мы укажемъ слѣдующую ванну, недавно предложенную обществомъ *Вѣнскихъ братьевъ*.

Предметы, которые надо золотить, сначала очищаютъ въ крѣпкой водкѣ или азотной кислотѣ. Нагрѣваютъ на 70—80° до полнаго отбѣливанія.

Очевидно вмѣсто азотной кислоты можно было бы брать для очистки всякое другое ѣдкое средство, которое даетъ такіе же результаты, но азотная кислота повидимому лучше и практичнѣе всѣхъ.

Кончаютъ тѣмъ, что обчищаютъ предметы мелкой пемзой извѣстнымъ способомъ. Когда предметы подготовлены такимъ образомъ, ихъ проводятъ послѣдовательно чрезъ серебряную и золотую ванны слѣдующаго состава:

Серебряная ванна.

Чистаго серебра.	20 граммовъ.
Синеродистаго калія.	по 3 грамма на граммъ серебра.
Дистиллированной воды. . . .	1 килограммъ.

Эту ванну берутъ при обыкновенной температурѣ.

Золотая ванна.

Золота	7 граммовъ.	
Сѣрнокислаго натрія	7 »	на грам. золота.
Синеродистаго калія	23 грам.	на грам. золота.
Фосфорнокислаго натрія . .	23 »	» » »
Дистиллированной воды . .	1 килогр.	

Эту ванну берутъ при температурѣ въ 20—35°. Синеродистый калій очевидно можно замѣнить синильной кислотой въ такомъ количествѣ, что-бы она производила эквивалентное дѣйствіе.

Алюминій почти также прокатывается въ листы, какъ и золото; онъ легко прокатывается приблизительно при 200° и сильно твердѣетъ при этомъ. Прокаткой Маннесмана можно выдѣлывать изъ него очень крѣпкія трубки безъ спайки для оптическихъ приборовъ, стержней зонтиковъ, ножекъ мебели и пр., особенно если приплавлять въ небольшихъ доляхъ титаній и мѣдь.

Часто алюминій предлагали употреблять для кухонной посуды, хотя иногда высказывали сомнѣніе относительно его безвредности. Недавно этотъ вопросъ изслѣдовали съ большой тщательностью Лунге и Шмидъ. За первоначальный матеріалъ они взяли прокатанный листъ изъ продажнаго алюминія въ 1 мм. толщиной, доставленный фирмой Aluminium Industrie Actien-Gesellschaft и представляющій составъ: 0,44% кремнія въ соединеніи, 0,11% кристаллическаго кремнія, 0,25% желѣза, слѣды мѣди и 99,20% алюминія. Этотъ листъ разрѣзали на ленты, обчистили ихъ мелкимъ напилкомъ и въ каждой лентѣ пробили отверстіе, чтобы можно было подвѣшивать ее въ средѣ жидкостей, дѣйствіе которыхъ желали изслѣдовать; затѣмъ ихъ обчищали, обмывали и высушивали въ сушильной печи.

Алюминіевую ленту взвѣшивали до и послѣ продолжительнаго погруженія въ изслѣдуемую жидкость, разность давала такимъ образомъ вѣсъ алюминія, который растворился въ жидкости. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ для провѣрки дозировали алюминій прямо въ жидкости, гдѣ онъ находился.

Въ прилагаемой таблицѣ даны потери въ вѣсѣ, выраженныя въ миллиграммахъ, съ листа алюминія съ поверхностью въ 100 и 130 кв. см. послѣ погруженія на шесть дней при температурѣ лабораторіи въ различныя жидкости.

Названіе жидкостей.	Изслѣдованіе А. Миллиграммы на 130 кв. см.	Изслѣдованіе В. Миллиграммы на 130 кв. см.	Средніе миллиграммы на 130 кв. см.	Средніе миллиграммы на 100 кв. см.
1) Красное столовое вино.	4,1	3,3	3,7	2,84
2) Бѣлое столовое вино.	4,0	4,5	4,3	3,27
3) Французская водка	1,6	1,2	1,4	1,08
4) Чистый алкоголь въ 50%.	0,8	0,8	0,8	0,61
5) Растворъ виннокаменной кислоты въ 5%	1,9	2,4	2,2	1,65
6) Растворъ виннокаменной кислоты въ 1%	3,6	3,1	3,4	2,58
7) Уксусная кислота въ 5%.	4,3	5,7	5,0	3,85
8) Уксусная кислота въ 1%.	6,2	5,2	5,7	4,38
9) Растворъ лимонной кислоты въ 5%	2,8	2,8	2,8	2,15
10) Растворъ лимонной кислоты въ 1%	2,3	2,6	2,5	1,90
11) Молочная кислота въ 5%	6,1	6,3	6,2	4,77
12) Олеиновая кислота.	1,7	1,7	1,7	1,31
13) Кофе.	0,6	0,7	0,65	0,50
14) Чай	0,0	0,0	0,0	0,00
15) Пиво.	0,0	0,0	0,0	0,00
16) Растворъ борной кислоты въ 4%	2,3	2,3	2,3	1,77
17) Растворъ феноловой кислоты	0,1	0,5	0,3	0,23
18) Растворъ салициловой кислоты въ ¼ %.	7,3	9,2	8,2	6,35

Въ большинствѣ случаевъ слѣдовъ дѣйствія не замѣчается на пластинкахъ. Впрочемъ французская водка, которая очень мало разъѣдаетъ алюминій, какъ можно видѣть изъ таблицы, дѣйствуетъ на него очень характернымъ образомъ. На поверхности металла въ опредѣленныхъ точкахъ замѣчаются маленькіе наросты, нѣчто въ родѣ грибковъ изъ гидрата глинозема. Если ихъ вычистить, то поверхность въ этихъ точкахъ представляетъ маленькія выемки; эта аномалія не обусловливается присутствіемъ постороннихъ веществъ въ испытываемой водкѣ, потому что тоже самое явленіе повторилось съ чистымъ алкоголемъ въ 50%, взятымъ въ изслѣдованіи № 4. Такъ какъ разъѣданіе замѣчается только мѣстами, то изслѣдователи предположили, что металлъ не однороденъ, и рѣшили, что этихъ нѣсколькихъ опытовъ недостаточно для того, чтобы исключить изъ употребленія алюминій для выдѣлки посуды для алкоголя.

Дѣйствіе пива, чая и кофе можно считать равнымъ нулю. Нельзя сказать того же о кислотахъ, винѣ, кисломъ молокѣ и растительныхъ сокахъ. Но если даже допустить, что красное вино разъѣдаетъ алюминій вдвое энергичнѣе, чѣмъ указано въ таблицѣ, то посуда въ одинъ литръ, вѣсящая 200 граммовъ и представляющая внутреннюю поверхность въ 600 кв. см., теряла бы, самое большее, по 5 миллиграммовъ въ 24 часа. Итакъ потребовалось бы 200 часовъ, чтобы она потеряла 1 граммъ, и 55 лѣтъ, чтобы ея вѣсъ уменьшился на половину.

Напротивъ, нельзя пренебрегать дѣйствіемъ азотной кислоты, несмотря на общепринятое мнѣніе, и нельзя надѣяться на примѣненіе этого металла при выдѣлкѣ азотной кислоты, какъ предполагали въ послѣдніе годы. Слѣдующая таблица показываетъ потери въ миллиграмахъ какія испытала пластинка изъ этого металла, подвергавшаяся въ теченіи 10 дней дѣйствію химически чистой азотной кислоты при обыкновенной температурѣ:

Удѣльный вѣсъ кислоты.	Изслѣдованіе А. Миллиграммы на 60 кв. см.	Изслѣдованіе В. Миллиграммы на 60 кв. см.
1,2	615	617,7
1,4	242,7	236,9
1,5	23,7	21,6

Среднія въ миллиграммахъ.

на 60 кв. см.	на 100 кв. см.
616,4	1027,3
239,8	399,7
22,7	27,8

Изъ сказаннаго можно заключить, что алюминій по своей совершенной безвредности пригоденъ для выдѣлки кухонныхъ принадлежностей, коробокъ для консервовъ и хирургическихъ приборовъ, такъ какъ въ организмъ вводится очень незначительное количество квасцовъ, но къ несчастію этотъ металлъ не можетъ найти себѣ примѣненія при выдѣлкѣ азотной кислоты.

Спайка алюминія долго представляла большія затрудненія: припой слишкомъ скоро затвердѣвалъ, очень быстро уступая свою теплоту алюминію, хорошо проводящему тепло. Устраняютъ это затрудненіе, употребляя очень горячіе паяльники или электрическую спайку. Пэджъ и Андерсонъ предложили употреблять въ качествѣ флюса хлористое серебро, а Радеръ—сплавъ 50% кадмія, 20% цинка и 30% олова, причемъ эти пропорціи можно слегка измѣнять, а именно увеличивать немного содержаніе кадмія, цинка или олова, смотря по тому, желаютъ ли увеличить крѣпость, легкость или гладкость спайки.

Вагнеръ предлагаетъ припой, состоящій по вѣсу изъ
165 частей свинца
100 » олова и
9 » цинка.

Этотъ припой даетъ при обыкновенномъ паяльникѣ и безъ особой очистки совершенное сращиваніе.

Сплавъ изъ
100 частей алюминія,
100 » олова и
9 » цинка

далъ бы припой такого же оттѣнка, какъ и алюминій.

Алюминій даетъ совершенно хорошія отливки въ песчаныхъ или чугунныхъ формахъ, но надо заботиться, чтобы температура не поднималась чувствительно выше точки его плавленія, 700°, а иначе металлъ поглощаетъ газы, которые остаются въ отливкѣ въ видѣ пузырей. Металлъ расплавляется въ небольшомъ количествѣ въ угольныхъ тигляхъ, а въ большомъ — въ отражательной печи со стѣнками изъ магнезіи и съ поломъ изъ глинозема, а его выливаютъ въ ковши съ угольной облицовкой, не употребляя никакого флюса, окалина котораго смѣшивалась бы съ металломъ вслѣдствіе его легкости.

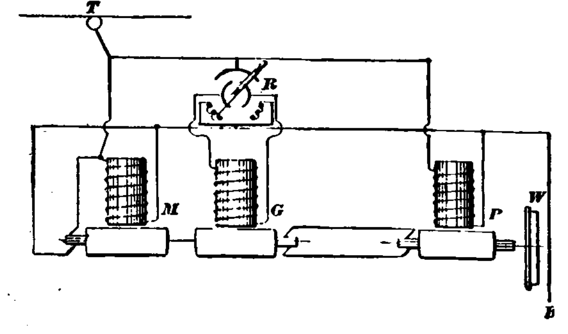
(La Lumière Electrique).

Новый способъ электрическаго передвиженія.

Извлеченіе изъ сообщенія Леонарда въ Американскомъ институтѣ электротехниковъ въ Чикаго.

Если бы можно было приводить въ дѣйствіе отъ цѣпи съ постояннымъ потенціаломъ двигатель съ отвѣтвленіемъ, работающій съ постоянной скоростью, и можно было бы ввести между этимъ двигателемъ и осью какое нибудь приспособленіе, эквивалентное по своему дѣйствію безконечному числу различныхъ механическихъ приводовъ, то, пользуясь постоянной силой, можно было бы увеличивать движущую пару силъ при уменьшеніи скорости и обратно, что и нужно только въ желѣзнодорожной практикѣ, гдѣ наименьшая движущая пара силъ требуется при полной скорости по ровному пути, а наибольшая — при малой скорости въ началѣ движенія и при ходѣ по отлогости. Для выполненія этого перемѣннаго механическаго сокращенія движущей пары силъ было изобрѣтено много очень остроумныхъ приспособленій, но онѣ никогда не имѣли успѣха вслѣдствіе сложности, шума и ненадежности.

Леонардъ изобрѣлъ недавно электрическій способъ обезпеченія всѣхъ результатовъ, какіе можно получить отъ упомянутыхъ приводовъ безъ шума и сложности, обыкновенно встрѣчающихся въ такихъ приводахъ именно пользуясь трансформаторомъ постояннаго тока.



Фиг. 27.

Предлагаемое устройство (фиг. 27) заключается въ слѣдующемъ, какъ показываетъ прилагаемая схема, гдѣ T представляетъ катокъ, M — двигательную часть трансформатора, G — генераторную его часть, P — двигатель для вагона, R — реостатъ въ полѣ G для регулированія и перемѣны хода, E — соединеніе съ землей и W — колесо вагона.

Каждая ось вращается двигателемъ безъ привода, или прямо или посредствомъ передачи. Поле у этихъ двигателей возбуждается прямо отъ линіи съ постоянной электро-возбудительной силой и независимо отъ цѣпи якоря. Подъ вагономъ и между осями подвѣшенъ двигатель-генераторъ, у котораго каждая обмотка якоря находится въ отдѣльномъ полѣ. Двигательная часть двигателя-генератора (который для удобства будемъ называть трансформаторомъ) обмотана съ отвѣтвленіемъ и соединена совершенно также, какъ шентъ-двигатель для употребленія въ обыкновенныхъ цѣпяхъ

постояннаго потенціала. Поле генераторной части трансформатора соединено поперегъ линіи и въ него введенъ реостатъ для регулированія и перемѣны хода. Эта цѣпь поля независима отъ цѣпи якоря. Генераторный якорь трансформатора находится въ металлическомъ соединеніи съ якорями двигателей, вращающихъ безъ приводовъ оси вагона. Надо замѣтить, что цѣпь, заключающая якорь двигателя, представляетъ отдѣльную металлическую цѣпь безъ всякаго соединенія съ линіей.

Предположимъ теперь, что нашъ шентъ-двигатель работаетъ полнымъ ходомъ, а нашъ регулирующій реостатъ въ цѣпи генераторнаго поля стоитъ въ своемъ среднемъ положеніи, такъ что цѣпь генераторнаго поля прервана. *Хотя генераторный якорь вращается полнымъ ходомъ, но* такъ какъ въ полѣ нѣтъ магнитизма за исключеніемъ остаточнаго, то практически не развивается никакого напряженія. Подвинемъ теперь нашъ регуляторный коммутаторъ такъ, чтобы генераторное поле помѣстить поперегъ линіи, но съ сопротивленіемъ послѣдовательно съ полемъ въ 10 разъ большимъ сопротивленія обмотокъ поля. Теперь мы получаемъ слабое возбужденіе поля и развитіе вольтовъ на щеткахъ, напримѣръ 40 вольтовъ. Это напряженіе произведетъ токъ въ якоряхъ двигателей осей вагона, зависящій только отъ сопротивленія этой цѣпи; поэтому даже при такомъ низкомъ напряженіи получится большой токъ, который, находясь въ полѣ полной силы, разовьетъ движущую пару силъ, *достаточную для приведенія въ движеніе якоря*. Скорость якоря будетъ конечно регулировать обратная электро-возбудительная сила; поэтому совершенно также, какъ и въ случаѣ шентъ-двигателя, его скорость будетъ практически постоянна до тѣхъ поръ, пока доставляется постоянная электро-возбудительная сила.

Если теперь постепенно увеличивать магнитное поле генератора, выводя сопротивленіе передвиганіемъ коммутатора, то мы будемъ постепенно повышать электро-возбудительную силу цѣпи якоря, а вмѣстѣ съ ней и скорость двигателей у осей вагона. Такъ какъ эти якоря вращаются въ постоянномъ полѣ, то движущая пара силъ, какую они развиваютъ, будетъ точно пропорціональна току въ нихъ и токъ будетъ автоматически проходить совершенно такъ, какъ требуется для развитія пары силъ, необходимой для такой скорости, чтобы обратная электро-возбудительная сила приблизительно равнялась электро-возбудительной силѣ, доставляемой трансформаторомъ. Такимъ образомъ видимъ, что скорость вагона будетъ зависѣть отъ электро-возбудительной силы, доставляемой трансформаторомъ, и пропорціональна ей, а движущая пара силъ или тяга будетъ зависѣть отъ тока, доставляемаго трансформаторомъ и пропорціональна ему.

Положимъ, что 60 амперовъ, проходя по якорямъ въ вполнѣ возбужденномъ полѣ, произведутъ движущую пару силъ, достаточную для движенія груза по покатому пути. Изъ предыдущаго очевидно, что этотъ токъ произведутъ 40 вольтовъ отъ трансформатора. Поэтому мы можемъ привести въ движеніе по покатости вполнѣ нагруженный вагонъ, расходуя 2400 ваттовъ во вторичной цѣпи, или всего со включеніемъ намагничиванія поля, около 8 лош. силъ.

При существующихъ системахъ намъ нужно было бы также 60 амперовъ въ такомъ же вполнѣ возбужденномъ полѣ, но пришлось бы брать напряженіе въ 500 вольтовъ и слѣдовательно расходовать энергію въ 30000 ваттовъ, а при этой системѣ всего вѣроятно 6000 ваттовъ. Токъ изъ линіи въ началѣ движенія вагона при обыкновенныхъ условіяхъ былъ бы около 12 амперовъ при 500 вольтахъ при этой системѣ, вмѣсто 60—100 амперовъ при 500 вольтахъ.

Изъ предыдущаго очевидно, что при этой системѣ съ трансформаторомъ мы можемъ приводить въ движеніе вагонъ по какой угодно встрѣчающейся на практикѣ покатости при расходѣ силы не больше той, какая требуется для движенія вагона съ полной скоростью по ровному пути, только при уменьшенной, сколько требуется, скорости. Для уличныхъ линій съ 5 — 10 вагонами это очень важно, потому что это значитъ, что мы можемъ снабжать линію приблизительно по 6 лош. силъ на вагонъ въ отношеніи паровыхъ двигателей и динамо-машинъ, и что наши проводы можно уменьшить приблизительно на треть той величины, какая нужна теперь, такъ какъ намъ никогда не потребуется больше 20 амперовъ на отдаленной точкѣ, куда теперь надо доставлять 60 амперъ съ такой же потерей и такой же начальной электро-возбудительной силой.

При системѣ съ реостатомъ установка сильно перегружается, когда приходится перевозить очень много народа изъ извѣстнаго пункта; вслѣдствіе этого именно тогда, когда болѣе всего важно, чтобы не случилось никакой поломки, послѣдняя обыкновенно и случается. При этой системѣ съ трансформаторомъ по линіи для 5 вагоновъ мы могли бы посылать совершенно безопасно 10 или даже 20 вагоновъ изъ самаго отдаленнаго пункта на линіи, хотя конечно съ уменьшенной скоростью, такъ что со скопленіемъ публики можно было бы справиться вполнѣ успѣшно, не подвергая никакую часть установки необычному напряженію.

Въ большихъ городахъ не рѣдко можно видѣть, что электрическій вагонъ идетъ съ возможно малой скоростью на большомъ разстояніи. Можетъ быть, для полученія необходимой движущей пары силъ требуется 12 амперовъ; при 500 вольтахъ это составитъ 6000 ваттовъ. Энергія, требуемая для этого тихаго движенія при описываемой системѣ, не превосходила бы $^1/_5$ этого количества.

Здѣсь приведена таблица (I), показывающая, какіе результаты, какъ можно ожидать, получатся при этой системѣ, оперируя съ вполнѣ нагруженнымъ вагономъ при трехъ различныхъ условіяхъ: 1) при 19 кил. въ часъ по ровному пути, 2) при 4,8 км. въ часъ по покатости въ 5% и 3) при 2 км. въ часъ по ровному пути.

Таблица I, *показывающая различныя потери при службѣ вагона, выраженныя въ ваттахъ.*

Источники различныхъ потерь.	8 тоннъ при 19 км. въ часъ по ровному пути. Полная скорость, $^1/_{16}$ полной движущей пары силъ; токъ въ якорѣ = 10 ампер.			8 тоннъ при 4,8 км. (или 5 тоннъ при 8 км.) въ часъ по покатости въ въ 5%. $^1/_4$ полной скорости, полная движущая пара силъ; токъ въ якорѣ = 60 амп.			8 тоннъ при 2 км. въ часъ по ровному пути. $^1/_{10}$ полной скорости, $^1/_6$ полной движущей пары силъ; токъ въ якорѣ = 10 ампер.		
	Трансформат.		Двигатели вагона.	Трансформат.		Двигатели вагона.	Трансформат.		Двигатели вагона.
	Двигат. часть.	Генерат. часть.		Двигат. часть.	Генерат. часть.		Двигат. часть.	Генерат. часть.	
Магнитн. поле	250	275	250	250	60	250	250	25	250
I^2R въ якорѣ	160	60	60	250	2,000	2,000	20	60	60
Треніе . . .	60	60	120	60	60	30	60	30	10
Токи Фуко, гистерезисъ и пр. . . .	200	400	400	200	50	50	200	10	10
Всего	670	795	830	760	2,170	2,330	530	125	330
Всего теряется ваттовъ.	2,295			5,260			985		
Ватты производимой работы	4.000			6,000			400		
Всего расходуется ваттовъ	6,295			11,260			1,385		
Амперы при 500 вольт. .	12,6			22,5			2,8		

При разсчетѣ указанныхъ потерь предполагалось, что двигательная часть трансформатора представляетъ слѣдующія данныя: электро-возбудительная сила — 500 вольтовъ, токъ во время 10 часовъ непрерывнаго дѣйствія 15 амперовъ, сопротивленіе обмотки шента 1000 омовъ и сопротивленіе якоря 1,1 ома.

Что касается до генераторной части трансформатора и до двигателя вагона, то для нихъ приняты слѣдующія данныя: электро-возбудительная сила — 500 вольтовъ, токъ въ теченіи 10 часовъ непрерывнаго дѣйствія 40 амперовъ, сопротивленіе магнитовъ поля 900 омовъ, сопротивленіе якоря 0,55 ома.

Катящееся треніе съ двигателями безъ привода по ровному пути предполагается въ 9 кгр. на тонну. Вагонъ считается въ 8 тоннъ вѣсомъ при полномъ грузѣ и въ 5 тоннъ при умѣренной нагрузкѣ.

Находимъ, что для движенія 8 тоннъ со скоростью 19 км. въ часъ потребуется 12,6 амперовъ, т. е. почти столько же, какъ при теперешнихъ системахъ двигателей съ послѣдовательнымъ соединеніемъ. При 8 тоннахъ, движущихся со скоростью $4^3/_4$ км. въ часъ по покатости въ 5% потребуется 22,5 ампера, т. е. около $^1/_3$ силы, потребной при теперешнихъ системахъ. При 8 тоннахъ со скоростью 2 км. въ часъ по ровному пути потребуется 2,8 ампера, т. е. около одной пятой того, что нужно при теперешнихъ системахъ. Когда 5 тоннъ двигаются со скоростью 8 км. въ часъ по покатости въ 5%, потребуется 18,5 амперовъ, т. е. около 40% силы, потребной при теперешнихъ системахъ.

Затѣмъ лекторъ перешелъ къ доказательству различныхъ преимуществъ примѣненія предлагаемой системы, основываясь на своихъ цифрахъ и на результатахъ, полученныхъ различными авторами и изслѣдователями электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

Во II таблицѣ приведены подробныя цифры сравнительной первоначальной стоимости на вагонъ желѣзной дороги умѣренной величины (напримѣръ, отъ 5 до 10 вагоновъ), устроенной по теперешней и предлагаемой системѣ.

Таблица II. — Вѣроятная сравнительная первоначальная стоимость на вагонъ (въ долларахъ).

	Теперешняя система	Предлагаемая система
Паровая установка, генераторы и проводы на вагонъ (паровая установка 1,000, генераторы 700, проводы 500)	2,200	1,100
Двигатели (два по 15 лош. силъ)	1,300	1,400
Трансформаторъ	0	900
Коммутаторы, кабели, реостаты и пр. . .	200	30
Полная первоначальная стоимость на вагонъ	4,200	3,430
Экономія въ пользу предлагаемой системы на вагонъ	—	770

III таблица резюмируетъ данныя относительно предлагаемой системы въ сравненіи съ соотвѣтствующими данными теперешней системы.

Таблица III.

	Теперешняя система	Предлагаемая система
	долла	ровъ.
Первоначальная стоимость паровой установки, генераторовъ, проводниковъ и принадлежностей вагоновъ, на вагонъ .	4,200	3,430
Амперы при 500 вольтахъ для начала движенія по ровному пути въ полномъ грузу	75	2,8
Амперы при 500 вольтахъ для полнаго груза при полной скорости по ровному пути	12,5	12,5
Амперы при 500 вольт. для начала движенія въ полномъ грузу по покатости въ 5%	125	10
Амперы при 500 вольт. для рабочей скорости по покатости въ 5%	60	22,5
Амперы, возвращаемые назадъ при ходѣ внизъ по покатости въ 5%	0	10
Килограммы каменнаго угля на вагонъ въ часъ	23	11,5

Данныя относительно предлагаемой системы съ перваго взгляда кажутся противорѣчащими: увеличивается стоимость сооруженія вагона вслѣдствіе прибавленія машины съ двойнымъ магнитнымъ поломъ, двумя якорями и тремя подшипниками, а между тѣмъ первоначальная стоимость всей установки уменьшается; послѣднее обстоятельство обусловливается сбереженіемъ въ генераторахъ и распредѣлительной установкѣ, которое значительно превосходитъ увеличеніе расходовъ на снабженіе вагона механизмами; кромѣ того, примѣненіе двигателей-генераторовъ для подъемныхъ машинъ, катающихся крановъ и пр. показало, что они пред-представляютъ замѣтное преимущество въ сравненіи съ употребляемыми теперь системами съ реостатами или регулируемымъ магнитнымъ полемъ, какъ въ отношеніи ухода за ними, такъ и по долговѣчности и прочности.

(The Electrical Engineer).

Магнитныя свойства жидкаго кислорода и воздуха.

Извлеченіе изъ сообщенія проф. Дьюара въ Лондонскомъ Королевскомъ Институтѣ.

Упомянувъ о великодушной помощи, какую онъ получилъ отъ Королевскаго Института и отъ другихъ при своихъ изслѣдованіяхъ надъ свойствами жидкаго кислорода, проф. Дьюаръ напомнилъ, что въ прошломъ году въ столѣтнюю годовщину рожденія Михаила Фарадея, онъ демонстрировалъ нѣкоторыя изъ свойствъ жидкаго кислорода. Сегодня онъ надѣется пойти нѣсколько шаговъ впередъ, а именно показать жидкій воздухъ и демонстрировать нѣкоторыя изъ его наиболѣе замѣчательныхъ свойствъ.

Употребляемый для этого приборъ состоялъ изъ газовой машины, которая вращала два компрессора. Камера, содержащая обращаемый въ жидкость кислородъ, была окружена двумя поясами, изъ которыхъ по одному проходилъ этиленъ, а по другому окись азота. Нѣкоторое количество жидкаго этилена впускалось въ камеру, принадлежащую его поясу, и тамъ испарялось. Затѣмъ оно отводилось въ компрессоръ въ видѣ газа, обращалось въ жидкость и оттуда обратно возвращалось въ камеру. Подобный же циклъ операцій производился и съ окисью азота. Для опыта было приготовлено 51 кгр. жидкаго этилена. Его получили изъ алкоголя дѣйствіемъ крѣпкой сѣрной кислоты. Его приготовленіе было крайне трудно вслѣдствіе опасности, а такъ какъ полезное дѣйствіе процесса доходило только до 15 или 20%, то приготовленіе 51 кгр. жидкости было не легкой задачей. Циклъ операцій, который за недостаткомъ времени не былъ вполнѣ выясненъ, былъ такой же, какой обыкновенно употребляется въ охлаждающихъ машинахъ, работающихъ съ эфиромъ или амміакомъ.

Затѣмъ лекторъ показалъ слушателямъ банку съ жидкимъ кислородомъ, туманный видъ котораго показывалъ, что онъ содержитъ слѣды нечистоты. Кислородъ фильтровался и тогда принималъ видъ чистой прозрачной жидкости съ слегка синимъ оттѣнкомъ. Онъ утверждалъ, что жидкій

кислородъ обладалъ значительной капиллярностью, хотя гораздо меньшей, чѣмъ вода.

Далѣе было указано на замѣчательное опытное подтвержденіе вѣрности для крайне низкихъ температуръ термо-электрической діаграммы Лорда Кельвина и проф. Тэта. Если продолжить линіи мѣди и платины по направленію отрицательной температуры, то онѣ пересѣклись бы при — 95° Ц. Подобнымъ же образомъ линіи мѣди и палладія пересѣклись бы при — 170° Ц. Если бы эта діаграмма была вѣрна, то электровозбудительная сила термо-электрическихъ соединеній этихъ двухъ паръ металловъ была бы обратная въ этихъ точкахъ. Помѣстили въ парахъ кислорода соединеніе *Cu — Pt*, соединенное съ зеркальнымъ гальванометромъ и охлаждали. При — 100° Ц. свѣтовое пятно остановилось и пошло обратно. Затѣмъ въ трубку, содержащую жидкій кислородъ, помѣстили соединеніе *Cu — Pd* и подобная же перемѣна произошла около — 170° Ц.

Слѣдующій опытъ показалъ, что жидкій кислородъ оказываетъ большое сопротивленіе электрическимъ разрядамъ. Трубку, наполненную жидкостью, расположили параллельно съ разрядникомъ катушки Румкорфа, опустивъ въ трубку электроды на разстояніи $^1/_{10}$ мм. одинъ отъ другаго. Почти всѣ искры проходили въ воздухѣ.

Затѣмъ разсмотрѣнъ былъ спектръ жидкаго кислорода. Линіи A и B солнечнаго спектра обыкновенно приписывали поглощенію лучей кислородомъ атмосферы. Въ прошломъ году для изслѣдованія этого вопроса Янсенъ поднялся на Монбланъ и нашелъ, что чѣмъ выше онъ поднимался, тѣмъ блѣднѣе дѣлались эти линіи, характеризующія кислородъ. Итакъ явился очень интересный научный вопросъ, удержатся ли эти линіи при перемѣнѣ состоянія изъ газа въ жидкости? Опытъ показалъ, что въ жидкости линіи существуютъ точно также, какъ и въ газѣ.

Дальнѣйшій опытъ заключался въ непосредственномъ ожиженіи атмосфернаго воздуха подъ обыкновеннымъ давленіемъ одной атмосферы. Трубку, содержащую жидкій кислородъ, соединили съ разрѣжающей помпой и кислородъ испарялся все при низшей и низшей температурѣ. Внутреннюю трубку оставили открытой въ воздухѣ и она въ короткое время наполнилась жидкимъ воздухомъ, который сначала проявлялъ всѣ свойства атмосфернаго воздуха, не обнаруживая ничего общаго съ жидкимъ кислородомъ. Съ перваго взгляда интересно было видѣть, какъ двѣ составныя части атмосфернаго воздуха сгущались въ жидкость вмѣстѣ, а не отдѣльно, сначала кислородъ, а потомъ азотъ. Это обусловливалось весьма различными давленіями, подъ какими были оба газа, такъ какъ объемъ азота составляетъ $^4/_5$ атмосферы, а кислородъ—$^1/_5$. Но разъ обратившись въ жидкость, атмосферный воздухъ проявлялъ совершенно другія свойства. Азотъ тогда закипалъ первый, потому что его точка кипѣнія была на 10° ниже, чѣмъ у кислорода. Поэтому при первомъ полученіи у жидкаго воздуха не было ни одного свойства кислорода; но когда азотъ испарялся, онъ становился болѣе и болѣе подобнымъ кислороду, въ концѣ концевъ поддерживалъ горѣніе и проявлялъ характеристичный спектръ кислорода. Когда только что сгущенный атмосферный воздухъ помѣстили между полюсами электромагнита Фарадея, то въ этомъ случаѣ онъ дѣйствовалъ, какъ жидкій кислородъ: вся масса приставала къ полюсамъ при намагничиваніи магнита. Опыты показали, что жидкій атмосферный воздухъ не обладаетъ большимъ электрическимъ сопротивленіемъ подобно жидкому кислороду.

Затѣмъ, переходя къ магнитнымъ свойствамъ кислорода, лекторъ съ нѣкоторою подробностію остановился на тщательныхъ изслѣдованіяхъ Фарадея и Беккереля. Въ 1847 г. Фарадей сообщилъ, что кислородъ положителенъ или парамагнитенъ относительно всѣхъ газовъ, съ какими онъ дѣлалъ опыты (воздухъ, углекислота, водородъ, свѣтильный газъ), но онъ не зналъ, какую среду слѣдовало бы взять за нуль. Впослѣдствіи, въ 1849 г. Эдмондъ Беккерель пришелъ къ заключенію, что кислородъ магнитенъ относительно воздуха и пустоты. По шкалѣ Беккереля магнитная воспріимчивость желѣза равняется 1.000,000, а кислорода—377. При ожиженіи магнитная воспріимчивость кислорода поднималась до 1,000. Жидкій кислородъ налили въ чашку изъ каменной соли, расположенную между полюсами электромагнита Фарадея; при замыканіи цѣпи было замѣчено, что масса жидкаго кислорода поднимается и располагается слоями противъ полюсовъ, пока не прервутъ цѣпь, когда она сейчасъ же спадаетъ. Далѣе между полюсами помѣстили U-образную трубку съ жидкимъ кислородомъ; при возбужденіи магнита жидкость поднималась. Комокъ ваты, смоченный жидкостью, приставалъ къ полюсамъ, когда ихъ намагничивали. Тоже самое было съ кристалломъ желѣзнаго купороса послѣ того, какъ его охлаждали погруженіемъ.

Въ заключеніе лекторъ сказалъ, что первоначально онъ началъ свои изслѣдованія, интересуясь только химической стороной вопроса. Въ Менделѣевской классификаціи послѣдовательныя группы элементовъ попеременно пара—и діамагнитны. Фторъ очень близокъ къ кислороду и предугадывалось, что онъ окажется также сильно магнитнымъ. Затѣмъ для химика очень интересны химическія свойства тѣлъ при низкихъ температурахъ. Тѣла съ сильнымъ химическимъ сродствомъ при обыкновенныхъ обстоятельствахъ не обладаютъ никакимъ сродствомъ при такихъ низкихъ температурахъ. При—200° Ц. у молекулъ кислорода только половина обыкновенной скорости и они теряютъ $^3/_4$ своей энергіи. Такимъ образомъ по его мнѣнію при этихъ температурахъ мы, кажется, приближаемся къ смерти матеріи, какъ мы понимаемъ ее. Но можетъ быть, онъ зашелъ слишкомъ далеко и не долженъ былъ бы ограничиваться разсмотрѣніемъ только химическаго дѣйствія; впослѣдствіи онъ пожелалъ ввести ограниченія въ свои прежнія заключенія по этому предмету. Онъ измѣнилъ свои взгляды по той причинѣ, что химическое дѣйствіе производилось еще и при этихъ низкихъ температурахъ лучистой энергіей извнѣ. Можно ли произвести химическое дѣйствіе на фотографической пластинкѣ при—200° Ц? Можно, какъ показываетъ видъ пластинки на экранѣ, изъ котораго видно, что ультрафіолетовые лучи проходятъ чрезъ жидкій кислородъ и производятъ свою работу. Низкія температуры представляютъ большой интересъ и съ физіологической точки зрѣнія. Споры микро-организмовъ уничтожаются отъ возвышенія температуры. Уничтожаются ли онѣ также отъ пониженія температуры? Нѣтъ. Куски гніющаго вещества подвергали въ теченіи часа температурѣ въ—200° Ц. и по возвращеніи къ обыкновенной температурѣ они начали гнить чрезъ нѣсколько дней. Сѣмена, охлажденныя до—200° Ц., впослѣдствіи проросли и дали плоды. Это подтверждаетъ предположеніе, высказанное однажды лордомъ Кельвиномъ, что жизнь могла быть внесена въ нашъ міръ съ другой планеты на метеоритѣ. (The Electrician).

Испытаніе лампъ накаливанія.

Ш. Гауптманъ.

Въ настоящее время, когда электрическое освѣщеніе получило столь значительное распространеніе, намъ кажется не безинтереснымъ изучить насколько экономичны различнаго сорта лампы накаливанія, находящіяся теперь въ продажѣ. Цѣна, въ которую обходились лампы при началѣ ихъ фабрикаціи, заставила фабрикантовъ обратить главное вниманіе на продолжительность ихъ службы и считать второстепеннымъ число ваттовъ, потребляемое лампами на каждую свѣчу. Въ настоящее время когда, благодаря многочисленнымъ усовершенствованіямъ въ приготовленіи лампъ, онѣ стоятъ едва четверть той цѣны, которая существовала лѣтъ семь-восемь назадъ, задача совершенно измѣнилась.

Уже давно было замѣчено, что освѣтительная способность лампъ, послѣ извѣстнаго времени службы, начинала быстро уменьшаться. Это происходило вслѣдствіе образованія на стеклѣ слоя угля, происходящаго отъ испаренія угольной нити. Такъ какъ потребленіе тока во все время службы лампы остается почти одинаковымъ, то слѣдовательно энергія, поглощаемая каждой свѣчей, становится очень значительной.

Такимъ образомъ само собой возникаетъ вопросъ: что выгоднѣе, съ экономической точки зрѣнія, имѣть ли лампы, могущія служить долго, но поглощающія значительную энергію, или же лампы служащія недолго, но зато поглощающія мало энергіи!

Мы только что сказали, что все количество энергіи, потребляемое лампой, остается неизмѣннымъ во все время ея службы и, что измѣняется только освѣтительная способность.

Въ большинствѣ случаевъ потребители мѣняютъ свои лампы тогда только, когда онѣ совершенно испортятся, такъ какъ ослабленіе свѣта, происходящее отъ измѣненія лампы, не особенно замѣтно, благодаря сосѣдству другихъ лампъ, служившихъ болѣе короткій срокъ.

Итакъ лампы, потребляющія мало энергіи, освѣтительная способность которыхъ къ концу службы уменьшается не больше чѣмъ на 25—30% номинальной способности, лучше всего отвѣчаютъ задачѣ поставленной выше.

При настоящемъ положеніи вещей намъ кажется, что продолжительность службы лампъ имѣетъ сравнительно малое значеніе, но, что нужно обращать особое вниманіе на потребленіе энергіи и на среднюю освѣтительную способность за все время службы.

Для ясности возьмемъ примѣръ. Возьмемъ лампу въ 16 свѣчей, поглощающую во все время службы по 50 ваттовъ на 16 свѣчей. Допустимъ, что эта лампа служитъ не болѣе 300—350 часовъ. Слѣдовательно для 1000 часовъ освѣщенія намъ придется перемѣнить ее три раза, что потребуетъ расхода около 6 франковъ. По прошествіи 1000 часовъ лампа поглотитъ 50000 ваттовъ, что стоитъ въ Парижѣ *) 60 франковъ, а въ Лондонѣ—37,50 фр. Итакъ 1000 часовъ освѣщенія стоятъ въ Парижѣ 66 фр., а въ Лондонѣ 43,50 фр.

Возьмемъ теперь лампу, предназначаемую для долгой службы. Такъ какъ обыкновенно это преимущество достигается во вредъ сопротивленію нити, то эта лампа въ 16 свѣчей будетъ потреблять около 63—65 ваттовъ. Для 1000 часовъ получимъ потребленіе около 63000 ваттовъ, что стоитъ въ Парижѣ 75,60 фр. и 47,25 фр. въ Лондонѣ. Прибавимъ сюда цѣну лампы и получимъ для Парижа цыфру 77,60 фр. и для Лондона 49,25 фр.

Итакъ освѣщеніе въ продолженіи 1000 часовъ лампами короткой службы дешевле въ Парижѣ на 11,60 фр., а въ Лондонѣ на 5,75 фр.

Въ разсмотрѣнномъ примѣрѣ мы брали цыфры *завѣдомо* ниже дѣйствительныхъ. Мы увидимъ дальше, что теперь фабрикуютъ лампы средней продолжительности службы отъ 500 до 600 часовъ, потребляющія на болѣе 45 ваттовъ на 16 свѣчей, минимальная освѣтительная способность которыхъ не спускается ниже 11—12 свѣчей. Слѣдовательно выгода происходящая отъ ихъ употребленія бываетъ еще значительнѣе, чѣмъ въ разсмотрѣнномъ примѣрѣ.

Мы не должны еще упускать изъ виду, что средняя освѣтительная способность лампъ, потребляющихъ небольшое количество энергіи, у многихъ фабрикантовъ, все время остается близкой къ начальной, что конечно очень важно.

Мы считаемъ излишнимъ продолжать дальше этого рода соображенія и мы просто приводимъ ниже результаты сдѣланныхъ опытовъ.

Условіе опытовъ. Лампы одного и того же типа испытывались группами въ 10 штукъ, причемъ онѣ соединялись параллельно. Онѣ изслѣдовались при потенціалѣ, обозначенномъ фабрикантомъ и при потенціалѣ болѣе высокомъ. Обыкновенно брались лампы въ 102 вольта, десять испытывалось при этомъ напряженіи, другой же подобный десятокъ при напряженіи въ 110 вольтъ.

Токъ доставлялся баттареей аккумуляторовъ *Electrical Power Storage C°.* Число амперовъ пропущенное черезъ каждую группу, а также напряженіе тока, записывались приборами Ришара.

Каждые 50—60 часовъ лампы поочередно выключались изъ цѣпи и испытывались каждая отдѣльно, причемъ замѣчалась ея освѣтительная способность и потребленіе энергіи. При помощи такихъ наблюденій были получены приводимыя ниже таблицы.

Во время испытаніи лампъ компаніи «*La Française*» при 102 вольтахъ было замѣчено, что дѣйствительная освѣтительная способность была всегда ниже нормальной и что сила свѣта уменьшалась весьма быстро, начиная съ сотаго часа службы лампы. Кромѣ того:

1 лампа испортилась послѣ 350 часовъ горѣнія
2 » » » 750 » »
5 » » » 1300 » »
1 » » » 2150 » »
1 » » болѣе 3250 » »

*) Мы считаемъ гектоваттъ въ Парижѣ въ 0,12 фр., а въ Лондонѣ въ 0,05 фр.

Лампы въ 16 свѣчей при 102 вольтахъ компаніи «*La Française*».

(Основаніе витритовое, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдуемыхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдуемыхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	15,02	0,44	2,98	10	0	15,7	0,48	3,36
10	250	10,00	0,43	4,38	10	250	13,8	0,475	3,87
9	500	7,01	0,43	6,25	8	500	11,2	0,475	7,30
7	750	6,4	0,43	7,3	7	750	10,3	0,47	5,20
7	1000	5,08	0,43	8,7	6	1000	7,9	0,46	6,4

За среднюю продолжительность службы можно принять 1400 часовъ. Потребленіе энергіи около 44 ваттовъ, а средняя освѣтительная способность (для первыхъ 1000 часовъ) отъ 8 до 8,5 нормальныхъ свѣчей (bougie décimale).

Въ лампахъ этого типа количество ваттовъ, поглощаемое на каждую свѣчу, становится значительнымъ послѣ 250 часовъ горѣнія.

Лампы компаніи «*La Française*» въ 10 свѣчей при 102 вольтахъ.

(Основаніе витритовое, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	10,47	0,37	3,70	10	0	18,3	0,38	2,25
10	250	9,25	3,75	3,75	9	250	9,7	0,38	4,31
9	500	8,33	4,25	4,25	8	500	9,7	0,38	4,31
8	750	6,41	5,50	5,50	8	750	8,43	0,38	4,9
8	1000	5,21	6,20	6,20	6	1000	8,13	0,38	5,0

Во время испытанія при 102 вольтахъ было замѣчено, что:

1 лампа испортилась послѣ 400 часовъ горѣнія
1 » » » 625 » »
8 служили приблизительно 1600 часовъ.

Среднюю продолжительность службы этихъ лампъ можно принять въ 1000 часовъ, ихъ средняя освѣтительная способность равна приблизительно 8 свѣчамъ, потребленіе же энергіи около 36 ваттовъ на лампу. При напряженіи въ 110 вольтъ эти лампы со всѣхъ точекъ зрѣнія обладали лучшей отдачей. Онѣ поглощаютъ во все время службы по 39 ваттовъ и ихъ средняя освѣтительная способность равна приблизительно 9,25 свѣчей. Но съ другой стороны онѣ при этомъ напряженіи портятся скорѣе, чѣмъ при 102 вольтахъ.

Лампы Сименса въ 16 свѣчей при 102 вольтахъ.

(Основаніе изъ латуни и гипса).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	19,8	0,55	2,81	10	0	25,00	0,62	2,70
9	250	16,00	0,558	3,55	6	250	16,74	0,63	4,18
7	500	14,15	0,559	4,00	4	500	11,35	0,635	6,15
3	750	12,10	0,56	4,72	3	750	8,43	0,65	8,40
2	1000	11,30	0,561	5,09	0	1000	0	0	0

Средняя продолжительность службы этихъ лампъ около 600 часовъ, средняя освѣтительная способность 14 свѣчей, потребленіе энергіи—61 ваттъ.

При испытаніи при 102 вольтахъ, лампы портились въ слѣдующемъ порядкѣ:

1 лампа послѣ 200 часовъ горѣнія.
2 » » 350 » »
1 » » 500 » »
3 » » 550 » »
1 » » 950 » »
1 » » 1000 » »
1 » » 1400 » »

Надо замѣтить, что эти лампы весьма мало отличаются одна отъ другой, какъ въ отношеніи потребленія энергіи, такъ и въ отношеніи освѣтительной способности. Это зависитъ главнымъ образомъ отъ тщательности фабрикаціи. При 110 вольтахъ онѣ служатъ нѣсколько хуже, чѣмъ при 102, особенно, что касается продолжительности службы.

Лампы «*Gabriel*» въ 16 свѣчей при 102 вольтахъ.

(Основаніе изъ латуни и витрита, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	18,00	0,63	3,57	10	0	25,27	0,66	2,88
10	250	16,54	0,62	3,81	9	250	27,34	0,66	3,00
10	100	16,00	0,62	3,95	9	500	21,00	0,65	3,40
9	750	15,40	0,61	4,04	9	750	18,00	0,65	3,90
9	1000	14,98	0,61	4,16	9	1000	15,00	0,63	4,62

При 102 вольтахъ было замѣчено, что

1 лампа испортилась послѣ 650 часовъ горѣнія
2 » » » 1500 » »
7 » » болѣе 2000 » »

Средняя продолжительность службы этихъ лампъ равна 1800 часамъ, ихъ потребленіе 63 ватта и ихъ средняя освѣтительная способность 15,5—16 свѣчей.

Лампы «Сванъ-Эдисонъ» (французской фабрикаціи) въ 16 свѣчей.

(Основаніе съ винтомъ).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	18	0,66	3,74	10	0	21	0,70	3,7
10	250	16	0,66	4,21	10	250	20	0,69	3,79
10	500	15	0,66	4,5	9	500	18	0,69	4,22
10	750	19	0,659	4,8	9	750	14	0,68	5,34
9	1000	13	0,65	5,1	9	1000	13	0,68	5,25

Во время испытанія при 102 вольтахъ

1 лампа испортилась послѣ 800 часовъ горѣнія
3 » » » 1200 » »
1 » » » 1500 » »
2 » » » 1700 » »
3 » » » 2000 » »

Средняя продолжительность службы 1500 часовъ, потребленіе тока 67 ваттовъ средняя освѣтительная способность 15 свѣчей.

Лампы «Эдисонъ-Сванъ» (Англійской фабрикаціи) въ 16 свѣчей.

(Основаніе Свана).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу
10	0	18,4	0,59	3,27	10	0	20	0,61	3,35
10	250	17,5	0,59	3,43	8	250	18,2	0,61	3,68
9	500	16	0,585	3,73	8	500	16,3	0,61	4,11
8	750	14,6	0,58	4,05	7	750	15	0,60	4,4
8	1000	13,9	0,58	4,4	7	1000	14,4	0,60	4,58

При 102 вольтахъ:

1 лампа испортилась послѣ 400 часовъ горѣнія
1 » » 650 » »
7 горѣли болѣе 1500 часовъ.

Слѣдовательно можно сказать, что средняя продолжительность службы этихъ лампъ равняется 1200 часамъ, потребляемая ими энергія—60 ваттовъ, средняя освѣтительная способность 16 свѣчей.

Лампы *«Gabriel»* въ 10 свѣчей при 102 вольтахъ. (Основаніе изъ латуни и витрита, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
6	0	13,55	0,39	3,00	6	0	28,83	0,44	2,11
6	250	9,875	0,42	4,33	5	250	8,25	0,45	6,00
6	500	8,56	0,40	4,77	1	500	7,90	0,35	4,90
6	750	9,00	0,41	4,64	1	750	8,15	0,39	5,30
6	1000	9,13	0,42	4,71	1	1000	8,50	0,48	6,30

Потребленіе энергіи при 102 вольтахъ 41 ваттъ, продолжительность службы 1500 часовъ, средняя освѣтительная способность $9^1/_2$ свѣчей.

Лампы Хотинскаго въ 16 свѣчей при 100 вольтахъ

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	16,5	0,63	3,9	10	0	20,3	0,66	3,58
10	250	15,8	0,625	4,30	10	250	18,3	0,66	3,94
9	500	14,7	0,62	4,31	9	500	17,5	0,65	4,09
8	750	13,3	0,618	4,7	8	750	15,2	0,65	4,67
7	1000	13,0	0,618	4,84	8	1000	17,6	0,65	4,95

Во время изслѣдованія при 102 вольтахъ оказалось, что
1 лампа испортилась послѣ 300 часовъ горѣнія
8 горѣли болѣе 1200 часовъ
1 » » 2000 »

Средняя продолжительность службы лампы около 1300 часовъ, потребленіе энергіи — 63,25 ваттовъ, средняя освѣтительная способность 14 свѣчей

Лампы *«Cruto»* въ 16 свѣчей.

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	16,4	0,59	3,67	10	0	20,3	0,61	3,30
10	250	14,0	0,585	4,26	9	250	17,4	0,61	3 85
10	500	12,8	0,585	4,68	9	500	16,1	0,609	4,15
9	750	11,2	0,585	5,32	8	750	15,1	0,605	4,40
8	1000	11,0	0,585	5,42	7	1000	13,3	0,605	5,00

При 102 вольтахъ было замѣчено, что

1 лампа испортилась послѣ 700 часовъ горѣнія
1 » » » 900 » »
4 » » » 1200 » »
5 » » » 3000 » »

Слѣдовательно средняя продолжительность службы этихъ лампъ равна 1100 часовъ, потребленіе энергіи 60 ваттовъ, средняя освѣтительная способность 13 свѣчей.

Лампы *«Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft»*.

(Въ 16 свѣчей при 102 вольтахъ, основаніе изъ латуни и гипса, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	15,0	0,49	3,33	10	0	16,3	0,52	3,51
10	250	13,3	0,485	3,64	8	250	14,8	0,52	3,93
9	500	11,0	0,485	4,48	6	500	13,2	0,50	4,13
9	750	9,7	0,484	5,10	6	750	8,3	0.50	6,6
8	1000	8,8	0,485	5,61	4	1000	6,4	0,49	8,42

При изслѣдованіи при 102 вольтахъ оказалось, что

1 лампа испортилась послѣ 300 часовъ горѣнія
1 » » » 800 » »
6 » » » 1300 » »
2 » » » 1500 » »

Эти лампы служатъ въ среднемъ 100 часовъ, и потребляютъ около 50 ваттъ. Ихъ средняя освѣтительная способность 12 свѣчей. Онѣ предназначаются для службы въ 400 часовъ, послѣ чего должны быть замѣнены новыми.

Лампы той же фабрики въ 10 свѣчей при 102 вольтахъ.

(Основаніе изъ латуни и гипса, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
6	0	10	0,34	3,5	6	0	16,08	0,366	2,5
6	250	8,66	0,348	4,12	6	250	8,70	0,30	3,83
6	500	8,27	0,30	3,74	6	500	8,30	0,35	4,70
6	750	неоп	редѣл	енное	6	750	неоп	редѣл	енное
6	1000	5,08	0,30	6,28	6	1000	5,83	0,30	5,69

Средняя освѣтительная способность при 102 вольтахъ 8,5 свѣчей, потребленіе энергіи 34,7 ваттовъ, продолжительность службы около 1300 часовъ.

Лампы «*Société Hongroise*» въ 16 свѣчей при 102 вольтахъ. (Основаніе витритовое, нить въ видѣ петли).

Испытаніе при 102 вольтахъ.					Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.	Число изслѣдованныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ ампер.	Число ваттовъ поглощаемое на дѣйствит. свѣчу.
10	0	20,95	0,62	3,00	10	0	35,00	0,68	2,13
10	250	17,00	0,61	3,28	10	250	24,30	0,67	3,4
10	500	16,34	0,61	3,87	8	500	17,37	0,66	4,2
9	750	15,41	0,60	4,00	8	750	16,00	0,66	4,53
9	1000	13,23	0,58	4,45	7	1000	15,30	0,66	4,75

При изслѣдованіи при 102 вольтахъ оказалось, что
1 лампа испортилась послѣ 600 часовъ горѣнія
8 » » » 1300 » »
1 » » » 1600 » »

Продолжительность службы этихъ лампъ приблизительно равна 1250 часамъ, потребляемая ими энергія—62 ваттамъ, средняя освѣтительная способность—16 свѣчамъ.

Нужно замѣтить, что освѣтительная способность достигаетъ своего максимума только послѣ 75—100 часовъ горѣнія и, что кромѣ того эти лампы сильно нагрѣваются.

Лампы «*Société de Zurich*» въ 16 свѣчей при 110 вольтахъ. (Основаніе съ винтомъ).

Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число испытанныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ амперахъ.	Число ваттовъ потребляемое на дѣйствительную свѣчу.
10	0	17,62	0,438	2,73
8	250	16,65	0,416	2,75
6	500	11,00	0,375	3,79
4	750	10,11	0,381	4,19
2	1000	7,35	0,34	5,15

Среднее потребленіе энергіи 45 ваттовъ, продолжительность службы—600 часовъ, средняя освѣтительная способность—12 свѣчей. Между лампами горѣвшими болѣе 1000 часовъ одна потеряла освѣтительную способность на 60°|₀ больше, чѣмъ другая, что и служитъ причиной увеличенія послѣдней цыфры въ пятомъ столбцѣ.

Лампы «*Société de Zurich*» въ 10 свѣчей при 110 вольтахъ.

Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число испытанныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ амперахъ.	Число ваттовъ потребляемое на дѣйствительную свѣчу.
5	0	12,92	0,31	2,65
4	100	15,16	0,30	2,25
3	300	11,71	0,287	2,69
1	400	9,7	0,267	3,13
1	500	10,3	0,25	2,66

Средняя продолжительность службы 300 часовъ.
Потребляемая энергія . . . . . 33 ватта.
Освѣтительная способность . . . 10 свѣчей.

Раціональныя лампы «*Gérard*» въ 10 свѣчей при 110 вольтахъ.
(Большая груша).

Испытаніе при 110 вольтахъ.				
Число испытанныхъ лампъ.	Число часовъ горѣнія.	Освѣтительная способность.	Потребленіе тока въ амперахъ.	Число ваттовъ потребляемое на дѣйствительную свѣчу.
10	0	13,8	0,315	2,5
10	250	13,8	0,311	2,48
6	500	13,1	0,303	2,53
4	750	10,85	0,278	2,82
0	1000	0	0	0

Средняя продолжительность службы лампы 500 часовъ
Потребляемая энергія . . . . 34 ватта
Средняя освѣтительная способность. . . . 13 свѣчей.

Десятисвѣчная лампа этого типа можетъ, благодаря постоянству своей освѣтительной способности, замѣнять лампу въ 16 свѣчей, конечно при томъ условіи, если ее будутъ мѣнять послѣ 500 часовъ горѣнія.

Въ помѣщаемой ниже таблицѣ сведены результаты испытаній при 102 вольтахъ, для времени горѣнія до 1000 часовъ.

Происхожденіе лампъ.	Освѣтительная способность (въ свѣчахъ).				Потребленіе энергіи лампой въ ваттахъ.	Средняя продолжительность службы.
	Номинальная.	Максимальная въ началѣ.	Минимальная послѣ 1000 часовъ.	Средняя.		
La Française . . .	16	15,02	5,08	8,5	44,8	1400
» » . . .	10	10,47	5,21	8,00	36,00	1000
Сименсъ	16	19,8	11,30	14,00	61,00	600
Gabriel.	16	18,00	14,98	16,00	63,00	1800
»	10	13,55	8,56	9,5	41,00	1500
Сванъ - Эдисонъ (франц.)	16	18,00	13,00	15,00	67,00	1500
Сванъ - Эдисонъ (англ.).	16	18,4	13,9	16,00	60,00	1200
Хотинскій	16	16,5	13,0	14,00	63,25	1300
Cruto	16	16.4	11,00	13,00	60,00	1100
Allg. Electr. Gesels.	16	15,00	8,8	12,00	50,00	1000
» » »	10	10,00	5,08	8,5	34,7	1200
Société Hongroise .	16	21,00	13,25	16,00	62,00	1250
Société de Zurich .	16	17,62	7,35	12,00	45,00	600
» » » .	10	12,92	9,7	10,00	33,00	300
Жераръ.	10	13,8	11,00	13,00	34,00	500

Изъ этой таблицы видно, что нѣкоторые изъ послѣднихъ изслѣдованныхъ нами типовъ лампъ имѣютъ освѣтительную способность въ 12—13 свѣчей (16 номинальныхъ), не требуя болѣе 45 ваттовъ и служатъ болѣе 600 часовъ. Десятисвѣчныя лампы Жерара, которыя могутъ быть благодаря своей

средней освѣтительной способности употребляемы въ случаѣ нужды вмѣсто шестнадцати-свѣчныхъ не употребляютъ въ среднемъ болѣе 34 ваттовъ, т. е. почти на 50% меньше, чѣмъ старыя лампы въ 16 свѣчей, средняя освѣтительная способность которыхъ не выше.

Результаты полученные изъ нашихъ опытовъ, которые приведены въ предъидущихъ таблицахъ, могли бы дать намъ матеріалъ для общихъ заключеній, но мы въ настоящее время предпочитаемъ предоставить все краснорѣчію и поразительности цифръ. Конечно эти цифры послужатъ предметомъ многихъ различныхъ разсужденій, какъ со стороны спеціальной печати, такъ и со стороны заинтересованныхъ лицъ, тогда мы вновь возьмемся за тщательные опыты, продѣланные нами, и извлечемъ изъ нихъ логическія заключенія, которыя они могутъ дать.

(L'Electricien).

Сравнительные опыты съ прожекторами Манжена и Шуккерта *).

Прожекторъ Шуккерта съ параболическимъ зеркаломъ составляетъ такой большой шагъ впередъ въ области боевого освѣщенія, что онъ привлекъ на себя вниманіе военныхъ и многія государства произвели опыты съ этимъ прожекторомъ. До сихъ поръ повсюду употребляли прожекторъ Манжена, потому что онъ превосходилъ всѣ другіе, какъ при сосредоточеніи свѣта, такъ и при его разсѣяніи. Недостатокъ прожектора Манжена состоитъ въ томъ, что стекло его слишкомъ толсто и фокусъ очень длиненъ. Однако съ этими недостатками мирились въ виду всѣхъ другихъ превосходныхъ качествъ прожектора. Параболическое зеркало Шуккерта уничтожаетъ упомянутые недостатки. Какъ теоретическія соображенія, такъ и опыты, подтверждаютъ превосходство Шуккерта надъ Манженомъ. Опыты были произведены съ двумя прожекторами съ отверстіемъ въ 60 сант. въ австрійскомъ флотѣ.

Прежде чѣмъ описывать опыты и излагать ихъ результаты, необходимо предпослать нѣкоторыя теоретическія соображенія, а именно:

Пренебрегая потерями свѣта отъ поглощенія, отраженія и отъ другихъ причинъ и полагая эти потери совершенно одинаковыми въ обоихъ зеркалахъ, что при совершенствѣ шлифовки послѣднихъ весьма вѣроятно, нужно заключить, что количество отраженнаго зеркаломъ свѣта пропорціонально количеству на него упавшаго свѣта. При одинаково сильныхъ и одинаковой природы источникахъ свѣта количество падающаго на зеркало свѣта есть функція угла захвата, подъ которымъ на зеркало падаютъ лучи, въ предположеніи, что въ предѣлахъ, употребляемыхъ на практикѣ, угловъ захвата, сила свѣта по всѣмъ направленіямъ одна и та же, что не совсѣмъ вѣрно. Уголъ же захвата зависитъ отъ фокуснаго разстоянія и отъ величины отверстія зеркала.

На основаніи всего изложеннаго, количество свѣта, падающаго на зеркало, пропорціонально площади сегмента шара, ограниченнаго угломъ захвата, шара, описаннаго изъ фокуса какъ изъ центра.

Сгустительная сила прожектора, т. е. отношеніе степени густоты лучей на освѣщаемой поверхности, если бы она освѣщалась тѣмъ же источникомъ безъ прожектора, къ густотѣ, получаемой при прожекторѣ, выразится отношеніемъ площадей двухъ сегментовъ шаровъ одинаковаго радіуса, ограниченныхъ соотвѣтственно угломъ захвата и угломъ разсѣиванія.

Въ обоихъ испытанныхъ зеркалахъ были тщательно опредѣлены фокусные разстоянія при помощи солнечнаго свѣта и оказались для Шуккерта 25 сант., а для Манжена 42 с. Уголъ захвата для Шуккерта 124°, а для Манжена 83°, почему отношеніе соотвѣтственныхъ площадей сегментовъ составляетъ 1 : 2,11, т. е. количество свѣта, посылаемаго Шуккертомъ въ 2,11 разъ больше чѣмъ у Манжена, если распредѣленіе свѣта въ предѣлахъ практикуемаго угла захвата въ обоихъ зеркалахъ одинаково.

*) Elektrotechnische Zeitschrift.

Уголъ разсѣиванія при сосредоточенномъ свѣтѣ и положеніи лампы точно въ фокусѣ, составляетъ для Шуккерта 3°, а для Манжена 2,2° въ среднемъ, вслѣдствіе чего первый прожекторъ освѣщаетъ площадь въ 1,8 разъ большую и съ ясностью въ 1,3 разъ превосходящею освѣщеніе Манженомъ, при источникахъ одинаковой силы. Упомянувъ, что у Шуккерта угли поставлены горизонтально, а у Манжена наклонно къ горизонту подъ угломъ въ 60°, можно перейти къ изложенію данныхъ фотометрическихъ испытаній.

Чтобы вычислить количество свѣта, падающаго на зеркало прожектора по различнымъ направленіямъ, лампа была поставлена въ закрытый ящикъ въ разстояніи отъ прожектора, точно измѣренномъ. Передняя стѣнка ящика, начиная съ середины, была продыравлена по направленію прямой; отверстія эти можно было открывать и закрывать. Напряженіе свѣта, исходившаго изъ каждаго отверстія, было наблюдено на основаніи слѣдующихъ соображеній фотометромъ Вебера.

Пусть D есть разстояніе фотометра отъ источника свѣта, D_1—разстояніе отъ зеркала до источника, т. е. фокусное растояніе, dr—отсчетъ фотометра при разстояніи D и dr_1 искомый отсчетъ при разстояніи D_1, если бы фотометръ такъ переставить, отъ источника. Тогда имѣемъ:

$$dr_1 = \frac{D_1\, dr}{D};$$

Напряженіе свѣта въ разстояніи D есть тогда

$$I = KC\frac{D_1^2}{dr_1^2};$$

гдѣ K цвѣтовой коэффиціентъ для измѣряемаго свѣта, а C—постоянная, характеризующая пластинку фотометра. Полагая $D_1=1$ и называя напряженіе черезъ δ, получимъ

$$\delta = \frac{KC}{dr_1^2};$$

для того количества свѣчей, которыя должны быть поставлены на разстояніи $2c$ отъ зеркала, чтобы дать такую же ясность, какъ лампа, поставленная на разстояніи D_1. Эту величину δ назовемъ свѣтовою плотностью (Flächenintensität); она находится въ зависимости отъ количества лучей, получаемыхъ единицею поверхности на разстояніи D_1 отъ источника; она нѣкоторымъ образомъ измѣряетъ силу свѣта на этой дистанціи. Если поверхность заключаетъ T единицъ и освѣщена съ плотностью δ, то можно выразить количество падающаго на нее свѣта черезъ T. δ.

На основаніи предъидущихъ положеній вычисляютъ количество лучей, получаемыхъ зеркаломъ, въ предположеніи, что для каждой зоны зеркала интенсивность освѣщенія есть средняя между двумя интенсивностями соотвѣтствующихъ зонъ и ограничивающихъ ее отверстій въ ящикѣ.

Во время фотометрическихъ опытовъ сила тока тщательно поддерживалась въ 64 ампера. Отчеты амперовъ производились одновременно съ отсчетами на фотометрѣ. Если сила тока была другая, то сила свѣта приводилась къ существующей при 64 амперахъ, полагая, что сила свѣта пропорціональна силѣ тока. Изъ этихъ опытовъ выяснилось, что прожекторъ Шуккерта получаетъ отъ своей лампы съ горизонтальными углями больше свѣта чѣмъ Манженовскій съ наклонными—въ отношеніи 2,93 : 1 Если же предположить, что оба зеркала одинаково утилизируютъ свѣтъ и что обѣ лампы потребляютъ одинаковое количество энергіи, то окажется, что количества полезнаго свѣта находятся также въ отношеніи 2,93 : 1, что подтверждается и фотометріей.

Дальнѣйшія изысканія показали, что, если поставить въ прожекторъ Манжена лампу съ горизонтальными углями, то количество свѣта, падающаго на зеркало, меньше количества свѣта, падающаго на зеркало Шуккерта при той же лампѣ, въ отношеніи 1 : 2,01. Слѣдовательно Шуккертъ посылаетъ вдвое болѣе свѣта, чѣмъ Манженъ, или, что то же, дѣйствіе Шуккерта вдвое превосходитъ таковое же Манжена.

Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что лампа съ горизон-

тальными углями, поставленная къ Манжену, даетъ свѣта въ отношеніи 1,46 : 1 сравнительно съ доставляемымъ лампою съ наклонными углями, т. е. на 46%. больше Хотя фирма Соттеръ-Лемоніе, сколько извѣстно, первая произвела изысканія надъ силою свѣта, испускаемаго углями по разнымъ направленіямъ, но она поставила себѣ главною цѣлью направить по горизонтальному направленію лучъ съ наибольшею силою свѣта и нисколько не позаботилась о распредѣленіи свѣта по всему зеркалу. И дѣйствительно, лампа съ наклонными углями даетъ неравномѣрный свѣтъ и невыгодный.

Интенсивность свѣта въ наиболѣе благопріятствуемой зонѣ (центръ зеркала) болѣе таковой въ самой неблагопріятствующей зонѣ (наружный край) въ отношеніи 3,6 : 1. А между тѣмъ центръ зеркала закрытъ экраномъ и его свѣтъ почти пропадаетъ. Напротивъ, при употребленіи лампы съ горизнотальными углями, интенсивность въ наиболѣе благопріятствуемой зонѣ (около 36°) и въ наименѣе благопріятствуемой находятся въ отношеніи 1,57 : 1 и слѣдовательно свѣтъ равномѣрнѣе распредѣленъ по зеркалу и съ большею выгодою. Наименѣе благопріятствуемая зона лежитъ въ центрѣ и простирается на 10°, что соотвѣтствуетъ $2^1/_2$ с. и не закрывается угледержателями *).

Средняя свѣтовая плотность у Манжена при наклонныхъ угляхъ есть 4,6, при горизонтальныхъ 5,4, между тѣмъ какъ та же плотность при горизонтальныхъ угляхъ у Шуккерта есть 13,7, выражая все это на основаніи вышеизложенныхъ соображеній. Для практическаго испытанія дѣйствія свѣта, а также для фотометрическихъ испытаній оба прожектора были поставлены одинъ возлѣ другаго на кораблѣ, а силу тока поддерживали въ 64 ампера. Въ первый вечеръ наблюдали только степень видимости предметовъ и ихъ деталей предметы были удалены на 1100—2700 метровъ отъ прожекторовъ. При этомъ обнаружилось, что при шуккертовомъ освѣщеніи предметы были видимы болѣе отчетливо и были освѣщены болѣе ярко, при чемъ поле освѣщенія было значительнѣе. Наблюденія были благопріятны для Шуккерта какъ при сосредоточенномъ, такъ и при совершенно разсѣянномъ свѣтѣ. Фотометрическія измѣренія производились 2 вечера сряду на разстояніи 1100 метровъ отъ прожектора. На основаніи данныхъ фотометрическихъ измѣреній были вычислены свѣтовая плотность и количество свѣта такъ, какъ выше было изложено. Свѣтовой пучокъ фотометрировали на различныхъ разстояніяхъ и для вычисленія количества свѣта брали среднюю его плотность на различныхъ разстояніяхъ. Полученные результаты сгрупированы въ нижеслѣдующей таблицѣ. Цифры количества свѣта должны почитаться только относительными. Однако, такъ какъ оба прожектора были испытываемы одинаковымъ образомъ и при одинаковыхъ обстоятельствахъ, то цифры таблицы даютъ ясное представленіе объ относительныхъ достоинствахъ обоихъ родовъ прожекторовъ.

Нужно еще замѣтить слѣдующее, хотя оно, строго говоря, не относится къ предмету этой статьи. 21 іюля 1891 г. въ полѣ, при ясномъ небѣ и совершенно прозрачномъ воздухѣ, измѣрена свѣтовая плотность, съ которою полная луна освѣщаетъ землю и выражена такъ, какъ вышеизложено. Эта плотность $16{,}5 . 10^{-5}$ Прожекторъ Шуккерта на дистанціи 1100 м. далъ плотность $22{,}7 . 10^{-4}$ при сосредоточенномъ свѣтѣ, а потому ясность, имъ произведенная, больше лунной въ отношеніи 7,8 : 1. Конусъ лучей съ разстоянія 4 километровъ былъ виденъ съ такой же ясностью какъ и полная луна.

Въ часа по полудни того же дня солнце освѣщало горизонтальную бѣлую плоскость съ плотностью 12, вертикальную—съ плотностью 9,2, въ тѣни же, разсѣяннымъ и отраженнымъ свѣтомъ—съ плотностью 2,4.

Прожекторъ 60 с.	Лампа.	Родъ свѣта.	Свѣтовая плотность (×10⁴) въ 1100 м. разстоянія отъ прожектора.		Уголъ разсѣиванія.	Размѣры освѣщенной поверхности на разстояніи 1100 м. отъ прожектора.			Вычисленное количество свѣта.
			Наиб.	Средн.		Діам. или высота. М.	Длина. М.	Площ. М².	
Манженъ.	Накл. угли.	Сосред.	11,5	11,4	2,2°	42,2	—	1380	15732
		Разсѣивающее стекло.	3,05	2,4	11,1°	42,2	215,8	9115	21876
		Совершенно разс.	4	—	5,3°	101,9	—	8132	—
Манженъ.	Горизонт. угли.	Сосред.	16,3	13,1	2,3°	44,2	—	1538	20147
		Разсѣивающее стекло.	4	3,9	10,6°	44,2	204,1	9021	35182
Шуккертъ.	Горизонт. угли.	Сосред.	22,7	17	3°	57,6	—	2550	43350
		Разсѣивающее стекло.	3,8	2,9	27°	57,6	524	30184	87530
		Совершенно разс.	4,5	—	6,2°	112,6	—	11150	—

Капитанъ К. Перскій.

*) Фирма Сименса и Гальске представила прожекторъ съ горизонтальными углями на Вѣнскую выставку еще въ 1883 г.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Способъ измѣненія силы свѣта дуговыхъ лампъ, расположенныхъ по двѣ послѣдовательно въ 110 вольтовыхъ цѣпяхъ. — Во многихъ случаяхъ бываетъ полезно имѣть возможность регулировать по желанію токъ, какой берутъ дуговыя лампы, переставляя просто реостатъ, но не трогая механизма самой лампы и не нарушая ея дѣйствія. Я возьму случай двухъ лампъ послѣдовательно въ 110 — вольтовой цѣпи,—легко разрѣшимая задача, хотя условія, какія должны быть выполнены, исключаютъ всѣ лампы съ послѣдовательно обмотанными электромагнитами. У примѣняемыхъ лампъ долженъ быть только одинъ электромагнитъ съ обмоткой въ отвѣтвленіи, служащій какъ для зажиганія вольтовой дуги такъ и для регулированія. Таковы лампы Бріанна и Эльзасскаго Общества. Я примѣнялъ лампы послѣдней фирмы и онѣ оказались вполнѣ удовлетворительными, какъ съ точки зрѣнія зажиганія дуги, такъ и регулированія.

Я пользуюсь двумя слѣдующими положеніями, хорошо извѣстными всѣмъ практикамъ: 1) Разность потенціаловъ между двумя углями увеличивается пропорціонально длинѣ вольтовой дуги и не зависитъ отъ величины тока. 2) Нормальная дуга практически соотвѣтствуетъ 40 вольтамъ въ широкихъ предѣлахъ.

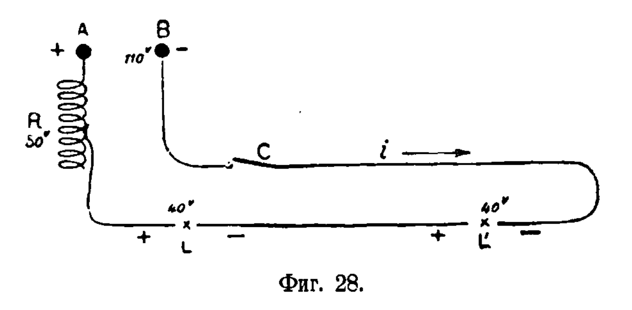
Чтобы формулировать случай точно, возьмемъ, напримѣръ, нижній однородный въ 9 мм. и съ хорошимъ сердечникомъ уголь, верхній въ 14 мм. и предположимъ, что токъ, питающій лампу, равенъ 5 амперамъ. Если внезапно увеличимъ токъ до 12 амперовъ, измѣнивъ регулирующее сопротивленіе, то мы увидимъ, что напряженіе на зажимахъ лампы не измѣнится. Строго говоря, оно измѣняется мгновенно при измѣненіи длины дуги; а затѣмъ сейчасъ же возвращается къ своей первоначальной величинѣ, увеличиваясь только снова по мѣрѣ расходованія углей. Это подтверждаетъ мое первое положеніе. Съ другой стороны, если механизмъ лампы установленъ для 40 вольтовъ и если давать току послѣдовательно величины 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12 амперовъ, то найдемъ, что вольтова дуга остается во всѣхъ случаяхъ почти нормальной, — не слишкомъ большой и не слишкомъ малой. Впрочемъ при этомъ слѣдуетъ брать угли, соотвѣтствующіе среднему току, для какого предназначается лампа. Обыкновенно берутъ слѣдующіе размѣры:

6 амперовъ.	угли	9—14 мм.
9 »	»	10—16 »
12 »	»	11—18 »

Во всѣхъ этихъ различныхъ случаяхъ мы всегда найдемъ, что напряженіе въ 40 вольтовъ даетъ правильные резулультаты.

Когда каждая изъ двухъ лампъ урегулирована для 40 вольтовъ, то мы будемъ терять 30 вольтовъ на сопротивленіе при 110 вольтахъ въ цѣпи. Слѣдовательно достаточно будетъ поставить ручной реостатъ, который будетъ давать возможность потребителю зажигать лампы, смотря по его требованіямъ при 5 до 12 амперахъ. Полезное дѣйствіе очевидно останется одно и тоже при всѣхъ условіяхъ, такъ какъ энергія, теряемая въ реостатѣ, всегда будетъ составлять $^{30}/_{100}$ всей доставляемой энергіи. Производя эти внезапныя перемѣны отъ 5 до 12 и отъ 12 до 5 амперовъ, мы будемъ получать разное освѣщеніе, почти не нарушая правильнаго дѣйствія лампы.

Практическая установка двухъ лампъ этого рода крайне проста. При 110 вольтахъ между точками A и B (фиг. 28) мы помѣщаемъ послѣдовательно реостатъ R, лампы L и L', коммутаторъ C и обыкновенный плавкій предохранитель. Когда замкнули коммутаторъ, зажгли вольтовы дуги и поставили реостатъ приблизительно на тотъ токъ, при какомъ желаемъ работать (Ri = 30 вольтамъ), прежде всего надо посмотрѣть, вѣрны ли полюсы. Кратеръ, какъ хорошо извѣстно, долженъ образоваться на концѣ верхняго угля, которому приходится доставлять большую часть свѣта; слѣдовательно онъ долженъ быть соединенъ съ зажимомъ +. Если кратеры находятся снизу верхнихъ углей, то мы можемъ приступить теперь къ регулировкѣ. Для этого мы начинаемъ съ того, что удлиняемъ или укорачиваемъ одну изъ вольтовыхъ дугъ, дѣйствуя на регулирующій механизмъ, а именно не позволяя ему дѣйствовать или заставляя его дѣйствовать, не заботясь относительно тока или другой лампы, пока у первой вольтовой дуги не будетъ ея нормальной величины, которую можно видѣть по напряженію



Фиг. 28.

на зажимахъ (= 40 вольтамъ) или по признакамъ, которые я укажу ниже. Урегулировавъ первую лампу для требуемаго напряженія, мы можемъ перейти ко второй, надъ которой дѣйствуемъ подобнымъ же образомъ. Урегулировавъ обѣ лампы, мы приступаемъ къ реостату, который даетъ возможность приводить токъ къ требуемой величинѣ.

Когда вольтова дуга слишкомъ длинна, нижній уголь дѣлается плоскимъ и дуга горитъ со вспышками и мерцаетъ. Когда дуга слишкомъ коротка, на нижнемъ углѣ наростаетъ грибокъ и образуетъ экранъ передъ кратеромъ, уменьшающій свѣтовое полезное дѣйствіе. При нормальной вольтовой дугѣ нижній уголь оканчивается закругленной пуговкой. Если смотрѣть перпендикулярно на ось углей, то мы должны видѣть между двумя углями промежутокъ около одного миллиметра, иногда немного меньше, иногда больше (напримѣръ, въ 25 амперовыхъ дугахъ). Какъ скоро мы переходимъ за 12 амперовъ, намъ слѣдуетъ примѣнять напряженія на зажимахъ нѣсколько больше 40 вольтовъ. Электротехникъ долженъ руководствоваться изслѣдованіемъ дуги согласно съ сказаннымъ выше.

Съ точки зрѣнія полезнаго дѣйствія очевидно выгодно имѣть возможно длинныя вольтовы дуги. Въ дѣйствительности 40 вольтовъ — среднее напряженіе; смотря по обстоятельствамъ, мы регулируемъ дуги отъ 38 до 42 вольтовъ. Напримѣръ, конструкторъ долженъ урегулировать для 41 вольта, такъ какъ напряженіе въ моментъ подвиганія впередъ углей падаетъ на 40 вольтовъ.

Получаемъ:

$$100 \text{ в.} = \mathrm{R}i + \varepsilon + \varepsilon'$$
$$0 = \mathrm{R}.\ di + d\varepsilon + d\varepsilon' = \mathrm{R}.\ di + 2d\varepsilon,$$

такъ какъ двѣ лампы относительно расходованія находятся при однѣхъ и тѣхъ же условіяхъ. Отсюда

$$di = -\frac{2d\varepsilon}{\mathrm{R}}.$$

Измѣненіе тока для даннаго измѣненія напряженія на борнахъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше R.

Если лампа подвигаетъ угли для измѣненія въ 2 вольтъ, то наибольшее измѣненіе тока для 10 амперовыхъ лампъ, при R = 3 омовъ, будетъ $\Delta i = {}^2/_3$ ампера. Въ дѣйствительности двѣ лампы рѣдко питаются одновременно, а потому легко видѣть, что измѣненія тока будутъ меньше. Наибольшее измѣненіе для тѣхъ же лампъ, работающихъ при 5 амперахъ, будетъ $^2/_6 = {}^1/_3$ ампера, такъ какъ въ этомъ случаѣ R = 6 амперамъ. Такимъ образомъ видимъ, что относительное измѣненіе тока, происходящее отъ питанія вольтовой дуги, остается одно и тоже для всѣхъ величинъ тока, какой проходитъ чрезъ двѣ данныя лампы. Двѣ 20 амперовыя лампы типа, выбраннаго для этого изслѣдованія, работающія отъ 110 вольтовой цѣпи и поглощающія 30 вольтовъ на сопротивленіе, поддерживаютъ токъ равнымъ съ точностью до $^1/_2$ ампера.

Для регулированія дифференціальныхъ лампъ въ 110—вольтовой цѣпи, можно основываться на слѣдующихъ практи-

ческихъ данныхъ: 1) Благодаря взаимной зависимости вольтовыхъ дугъ, удлинняя одну дугу, мы укоротимъ другую. Поэтому, принимая во вниманіе это обстоятельство, надо привести къ равенству вольтовы дуги. 2) Если удлинить обѣ дуги вмѣстѣ, то напряженіе на зажимахъ лампъ увеличивается, а токъ уменьшается и обратно, если укоротить обѣ дуги вмѣстѣ, то напряженіе на зажимахъ лампъ уменьшается, а токъ увеличивается. 3) Если уменьшимъ регулирующее сопротивленіе, то увеличиваются напряженіе на зажимахъ лампъ и токъ и обратно, если увеличимъ сопротивленія, то напряженіе на зажимахъ лампъ падаетъ и токъ уменьшается.

Основываясь на этихъ фактахъ, можно быстро урегулировать двѣ дифференціальныя дуговыя лампы съ точки зрѣнія длины вольтовой дуги и тока, не имѣя надобности дѣлать слишкомъ много пробныхъ попытокъ.

(The Electrician).

Какъ можно устранять опасности отъ электричества на заводахъ взрывчатыхъ веществъ.—Недавно въ статьѣ о выдѣлкѣ взрывчатыхъ веществъ Оскаръ Гуттманъ приводитъ нѣсколько интересныхъ свѣдѣній объ опасностяхъ, происходящихъ отъ развитія электричества во время нѣкоторыхъ стадій процессовъ приготовленія этихъ веществъ. Эти опасности часто оканчиваются взрывами, но къ счастью число ихъ и сила уменьшается съ каждымъ годомъ.

На взрывъ можно смотрѣть, какъ на внезапное разложеніе химическаго соединенія на составныя части, причемъ въ очень короткій промежутокъ времени развивается большое давленіе. Такой взрывъ можетъ начаться отъ различныхъ причинъ и онѣ ни въ какомъ случаѣ не бываютъ всегда одинаковыя. Причины очень часто остаются не выясненными, такъ какъ отъ дѣйствія взрыва могутъ пропасть всякіе ихъ слѣды. Разложеніе можетъ начаться отъ воспламененія, удара, тренія, электрической искры, вибрированія, внезапнаго повышенія температуры и пр., но вообще, какъ указалъ сэръ Фредерикъ Абель, для произведенія взрывовъ необходимо, чтобы та или другая изъ этихъ причинъ развила колебанія опредѣленной величины и особаго характера.

Мы здѣсь займемся только тѣми причинами, которыя касаются спеціально электричества; электротехники должны знать тѣ электрическія условія, которыя слѣдуетъ считать опасными на заводахъ взрывчатыхъ веществъ, такъ какъ къ нимъ могутъ обратиться за совѣтомъ или мнѣніемъ.

Заводчики взрывчатыхъ веществъ начинаютъ теперь признавать, что по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ опасностей, съ которыми имъ приходится бороться, обусловливаются электрическими свойствами веществъ, съ которыми имѣютъ дѣло; эти свойства обыкновенно обнаруживаются подъ вліяніемъ такихъ механическихъ условій, какъ удары или треніе и въ особенности послѣднее. Мы разсмотримъ здѣсь главныя опасности этого рода при выдѣлкѣ пороха.

При выдѣлкѣ пороха большое примѣненіе имѣетъ сѣра. Теперь передъ смѣшиваніемъ съ селитрой и древеснымъ углемъ ее обыкновенно растираютъ въ порошокъ. Хотя отъ быстраго растиранія развивается въ большомъ количествѣ теплота, но ее едва-ли когда-либо бываетъ достаточно для воспламененія сѣры. Но сѣрныя мельницы очень часто загораются и по мнѣнію Гуттмана это обусловливается главнымъ образомъ хорошо извѣстными электрическими свойствами сѣры, которыя проявляются отъ тренія и теплоты, развиваемой во время операціи размельченія. Противъ этой опасности можно принять простую предосторожность, приспособивъ мѣдныя проволоки для отвода электричества, по мѣрѣ его развитія, въ землю. У заводчиковъ, примѣнившихъ эту предосторожность, сѣрная мельница никогда не загоралась съ тѣхъ поръ.

Другая причина опасности, происходящая вѣроятно подобнымъ же путемъ, заключается въ барабанахъ для смѣшиванія, куда помѣщаютъ составныя части пороха, и почти во всѣхъ другихъ механизмахъ для выдѣлки пороха, потому что вслѣдствіе тренія частицъ сѣры скопляется электричество. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Гуттманъ посовѣтовалъ соединять электрически съ землей всѣ мельницы для смѣшиванія и онъ увѣренъ, что вездѣ, гдѣ послѣдовали этому его указанію, число несчастныхъ случаевъ значительно уменьшилось.

Одинъ изъ процессовъ приготовленія пороха состоитъ въ прессованіи сырого пороховаго тѣста посредствомъ гидравлическихъ механизмовъ. На новыхъ заводахъ тѣсто кладутъ вообще на эбонитовую доску, разравниваютъ лопатой, а сверху на него накладываютъ другую эбонитовую доску и т. д., такъ что слои пороха и эбонита чередуются, пока не достигнутъ требуемой высоты. Этотъ способъ гораздо безопаснѣе прежней системы съ вальцами при условіи, что прессы содержатъ въ чистотѣ и гидравлическому прессу не позволяютъ дѣйствовать слишкомъ быстро.

Но съ другой стороны здѣсь является опасность отъ электричества, чего не слѣдуетъ оставлять безъ вниманія особенно въ этомъ случаѣ. Такой пороховой прессъ съ эбонитовыми досками можно практически считать по словамъ Гуттмана за электрическій столбъ и большое треніе или внѣшнее электрическое вліяніе можетъ развить электрическій зарядъ, достаточный для того, чтобы дать искры. Извѣстно нѣсколько невыясненныхъ случаевъ этого рода, а на одномъ большомъ заводѣ случилось слѣдующее:—Рабочій, только что окончивъ заряжаніе пресса, открылъ клапанъ для гидравлическаго давленія и въ это время узналъ о приближеніи грозы. Согласно съ полученными инструкціями онъ ушелъ изъ зданія и вернулся только тогда, когда гроза по его мнѣнію прошла; но когда онъ опять принялся за работу и началъ разряжать прессъ, то произошелъ взрывъ. Рабочій былъ убитъ, но относительно его смерти выяснено, что когда онъ снималъ пласты пороха, въ его палецъ ударила искра въ 10 см. длиной.

Очевидно слѣдуетъ принимать большія предосторожности при употребленіи эбонита. Это очень удобный матеріалъ, плотный, съ гладкой поверхностью, твердый и не слишкомъ скоро изнашивающійся, и притомъ достачно упругій; поэтому онъ въ большомъ употребленіи для досокъ въ пороховыхъ прессахъ, для облицеванія языковъ въ крупильныхъ и просѣивающихъ машинахъ и пр., но слѣдуетъ принимать предосторожности, чтобы не скоплялось электричество даже при неблагопріятныхъ обстоятельствахъ.

Другой источникъ опасности отъ тренія случается при выдѣлкѣ пороха во время операцій глазуренія, закругленія и просѣиванія. Частицы пороха подвергаются постоянному тренію одна по другой; является опасность отъ скопленія электричества, въ особенности во время глазуренія, а потому слѣдуетъ принимать предосторожности для отвода всякаго заряда электричества, какой можетъ скопиться въ барабанахъ для глазуренія.

Приготовленіе азотистыхъ соединеній не представляетъ вѣроятно такъ много опасности отъ электрическихъ причинъ какъ приготовленіе пороха, но легко упустить изъ виду одинъ источникъ опасности. Хлопчатобумажный порохъ обыкновенно высушиваютъ посредствомъ нагрѣтаго воздуха. Если потокъ нагрѣтаго воздуха проходитъ надъ слоемъ этого вещества, то вата можетъ сильно наэлектризоваться. Гуттманъ думаетъ, что большая часть пожаровъ, если не всѣ, въ пироксилинныхъ сушильняхъ происходятъ отъ того, что пренебрегаютъ удалять это электричество.

Вездѣ, гдѣ есть опасность отъ чрезмѣрнаго повышенія температуры, слѣдуетъ располагать электрическія сигнальные термометры (телетермометры).

Относительно безопасности установокъ электрическаго освѣщенія нельзя представить никакого доказательства убѣдительнѣе того факта, что теперь очень многіе заводы взрывчатыхъ веществъ освѣщаются электричествомъ. Но очевидно, что въ зданіи, гдѣ производится приготовленіе воспламенимыхъ или легко взрывчатыхъ веществъ, слѣдуетъ принимать особыя предосторожности для устраненія всякаго даже малѣйшаго риска. Гуттманъ въ своей статьѣ о приготовленіи взрывчатыхъ веществъ утверждаетъ на основаніи своего собственнаго опыта, что очень важно снабжать цѣпь надлежащими громоотводами.

Слѣдуетъ избѣгать воздушныхъ проводовъ для электрическаго освѣщенія, такъ какъ извѣстны случаи, когда молнія ударяла въ проведенныя такимъ образомъ проволоки.

Проводы всегда должны входить въ зданія съ противуположныхъ сторонъ, чтобы уменьшить до минимума опасность отъ побочнаго сообщенія, и внутри зданія не допу-

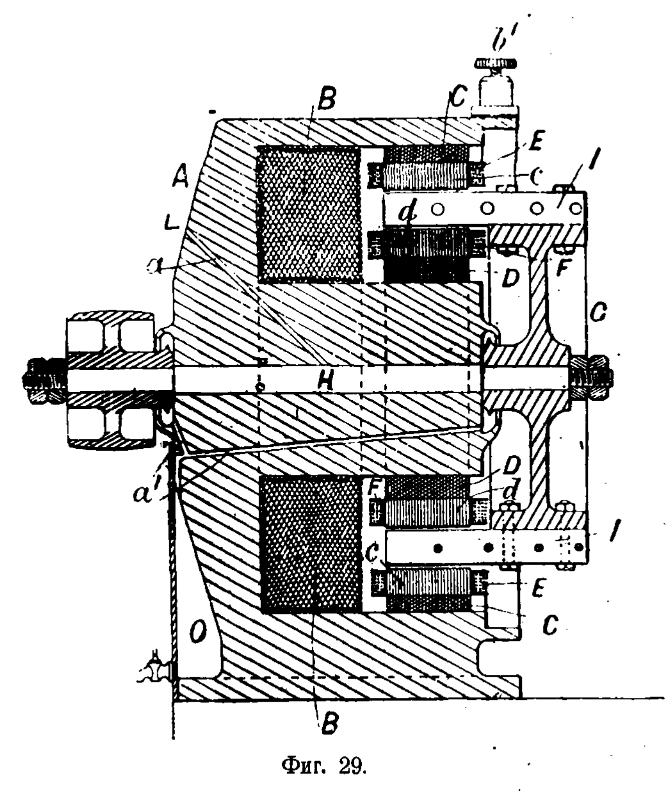
скать ни сращиванія, ни коммутаторовъ, потому что въ воздухѣ тамъ часто носится большое количество мелкихъ частицъ выдѣлываемыхъ взрывчатыхъ веществъ, которыя легко могутъ произвести взрывъ: при такихъ условіяхъ даже небольшая искра поведетъ за собой взрывъ.

Лампы слѣдуетъ непремѣнно окружать большимъ плотно придѣланнымъ стеклянымъ колпакомъ, который допускаетъ достаточное лучеиспусканіе теплоты, потому что, хотя температура снаружи лампы рѣдко бываетъ выше 50° Ц., но все-таки, если лампу покроетъ слой взрывчатой пыли и теплота будетъ не въ состояніи проходить, то образуется такое скопленіе теплоты, что могутъ произойти серьезные несчастные случаи.

Слѣдуетъ вводить въ цѣпи надлежащіе прерыватели, чтобы вся установка выводилась изъ цѣпи, если токъ сдѣлается слишкомъ сильнымъ.

(The Electrical Review).

Динамомашина перемѣннаго тока Пайка и Гарриса.—Сто-ламповая динамомашина перемѣннаго тока Пайка и Гарриса изображена на фиг. 29 и 31. Индукторы показаны отдѣльно.

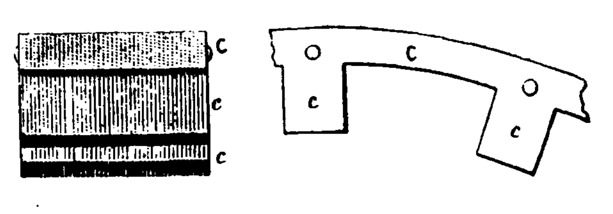


Фиг. 29.

Эта машина представляетъ крупныя отступленія отъ обыкновенной формы машины перемѣннаго тока и обладаетъ особенностями, весьма важными въ научномъ и промышленномъ отношеніи; она проектирована для дѣйствія по тому принципу индукторовъ, какой былъ установленъ первоначально Фарадеемъ, и обладаетъ слѣдующими преимуществами:

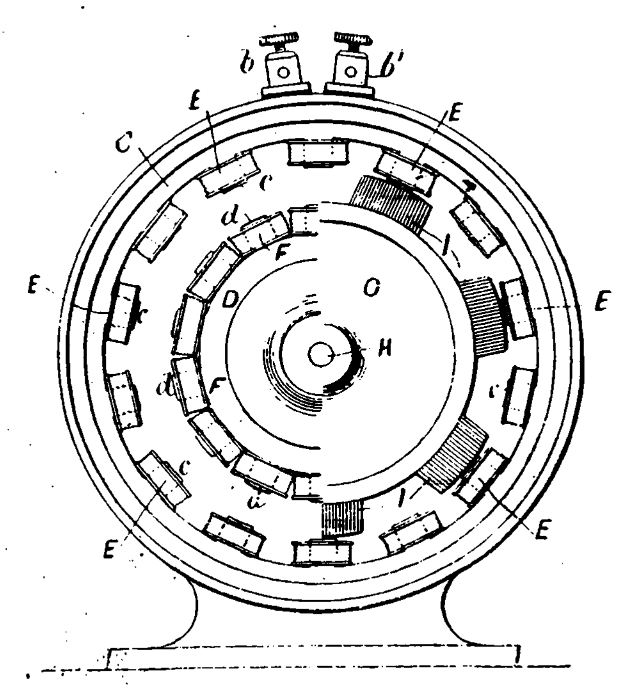
Утверждаютъ, что машина, какъ цѣлое, гораздо прочнѣе всякой другой и сильнѣе всѣхъ относительно занимаемаго пространства; вся машина состоитъ только изъ двухъ отливокъ, штампованныхъ желѣзныхъ частей и обмотокъ, а потому она крайне дешева и проста по устройству. Подобно другимъ машинамъ, дѣйствующимъ по принципу индукторовъ, она представляетъ то преимущество, что у нея нѣтъ вращающейся проволоки или скользящихъ электрическихъ контактовъ, что значительно упрощаетъ механическія детали устройства. Обмотки поля и якоря неподвижны, а замкнутая магнитная цѣпь обезпечиваетъ развитіе большаго количества магнитизма въ сравненіи съ возбуждающимъ токомъ; еще преимущество состоитъ въ томъ, что на случай порчи одной или нѣсколькихъ обмотокъ къ каждому соединенію прикрѣпляется плавкій предохранитель, который расплавляется раньше, чѣмъ токъ попадетъ изъ активныхъ обмотокъ въ поврежденную.

Фиг. 29 представляетъ вертикальное сѣченіе, гдѣ A представляетъ магнитную массу, образующую кольцевое пространство для индуктирующей обмотки и окружающую послѣднюю съ трехъ сторонъ, а B представляетъ индуктирующую обмотку, которая окружена массой магнитнаго матеріала со своей внутренней и наружной окружности и съ одной боковой стороны, причемъ эта магнитная масса продолжается дальше края обмотки. Четвертая сторона, за исключеніемъ узкаго пояса, достаточнаго для вращенія индукторовъ, закрыта расположенными на продолженіяхъ магнитной массы плоскими кольцевыми пластинками, штампованными изъ желѣза, которое выдѣлано на древесномъ



Фиг. 30.

углѣ; онѣ показаны на фиг. 30 и расположены такъ, что образуютъ продолженіе магнита поля, снабженнаго необходимыми полюсовыми выступами. Пластинки прочно скрѣплены одна съ другой и съ магнитомъ поля, какъ показано на фиг. 30.

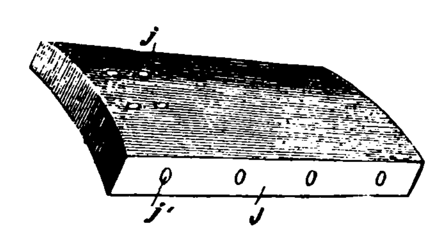


Фиг. 31.

Фиг. 31—видъ машины съ конца, причемъ правая половина показана съ индукторами, а лѣвая безъ нихъ. На лѣвой половинѣ показано также нѣсколько полюсовыхъ выступовъ безъ вторичныхъ обмотокъ. H представляетъ валъ для вращенія индукторовъ, поддерживаемый магнитной массой и скрѣпленный съ одного конца съ индукторами, а съ другаго—съ передаточнымъ шкивомъ. Валъ смазывается по-

средствомъ продольной вырѣзки, которая снабжается масломъ изъ маслянки L по наклонному каналу *a*.

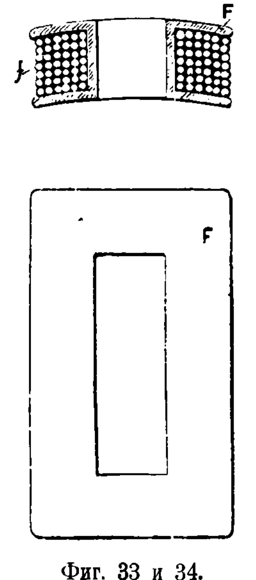
Фиг. 32—перспективный видъ индуктора, ширина котораго приблизительно равна разстоянію отъ центра до центра смежныхъ полюсовыхъ придатковъ. Эти индукторы подвергаются



Фиг. 32.

большимъ магнитнымъ натяженіямъ, для противодѣйствія которымъ требуется очень большая крѣпость. Индукторы надо строить изъ пластинокъ самаго мягкаго желѣза, скрѣпленныхъ съ прочными металлическими поддержками очень толстыми болтами. Эти скрѣпляющія части, находящіяся, какъ обыкновенно бываетъ, въ сильномъ магнитномъ полѣ перемѣннаго напряженія, расположены благопріятно для предупрежденія развитія въ нихъ сильныхъ вредныхъ токовъ. Пайкъ и Гаррисъ сдѣлали одно важное нововведеніе, введя металлическія крѣпленія изъ тонкихъ листовъ между пластинками изъ мягкаго желѣза, образующими индукторъ. Въ настоящей машинѣ индукторы расположены параллельно оси вращенія поддержки. Число пластинокъ мягкаго желѣза между парой скрѣпляющихъ пластинъ измѣняется конечно согласно съ требованіями. Пластинки отдѣляются одна отъ другой, какъ обыкновенно, листами тонкой бумаги, причемъ для скрѣпляющихъ пластинокъ употребляется твердая листовая сталь.

Фиг. 33 — сѣченіе, а фиг. 34 — передній видъ одной изъ рамокъ для вторичныхъ обмотокъ.



Фиг. 33 и 34.

Поддержка индуктора изъ пушечной бронзы показана въ G на фиг. 31, одѣтая на концѣ вала H.

Электрическіе токи развиваются отъ вращенія магнитныхъ индукторовъ вблизи магнита, который на обоихъ полюсахъ снабженъ выступами, служащими сердечниками для проводниковъ, въ которыхъ долженъ индуктироваться токъ, причемъ индукторы предназначаются для замыканія магнитной цѣпи попеременно чрезъ каждый рядъ магнитныхъ выступовъ.

Дѣлаютъ четное число полярныхъ выступовъ и вращающіеся индукторы располагаются такъ, чтобы по мѣрѣ размагничиванія одного полюса магнитизмъ другихъ увеличивался и обратно и такимъ образомъ полное магнитное дѣйствіе оставалось бы приблизительно постояннымъ.

Проводникъ индуктированнаго тока расположенъ такъ, чтобы полярные выступы, которые намагничиваются и размагничиваются, оказывали одинаковое индуктирующее дѣйствіе на него, такъ что намагничиваніе одной группы полярныхъ выступовъ увеличиваетъ дѣйствіе, производимое на ту же самую проволоку размагничиваніемъ другой группы полярныхъ выступовъ.

Этимъ изобрѣтеніемъ можно пользоваться въ машинахъ для производства однофазовыхъ или многофазовыхъ перемѣнныхъ токовъ или для постоянныхъ токовъ, причемъ полярные выступы и проводники индуктивныхъ токовъ можно приспособлять для какого угодно устройства (въ случаѣ машинъ съ индукторами, причемъ устраиваютъ такъ, чтобы проводникъ индуктивнаго тока можно было обматывать на полярныхъ выступахъ).

Пайкъ и Гаррисъ знаютъ, что и другіе конструкторы строили динамомашины, въ которыхъ проводники для индуктирующаго и индуктивнаго токовъ также, какъ и намагничиваемая масса, неподвижны. Поэтому они не заявляютъ правъ на этотъ принципъ, а считаютъ за важную новую особенность своей машины устройство полюсовыхъ придатковъ. Приборъ всего 38 см. шириной, 50 см. длиной и 53 см. вышиной за исключеніемъ шкива, а вѣситъ онъ всего 300 кгр.

(The Electrical Review).

Приготовленіе углей для дуговыхъ лампъ. *Американскій способъ* — Способы приготовленія углей для дуговыхъ лампъ, вообще мало извѣстные, у различныхъ фабрикантовъ и въ различныхъ странахъ бываютъ далеко не одинаковыми. Тѣмъ не менѣе всегда интересно знать эти способы, особенно когда они получили практическое примѣненіе. Одинъ изъ нихъ именно способъ завода въ Peterdorougt, былъ описанъ Фискомъ въ его недавнемъ сообщеніи въ *Canadian Electrical Associtation.*

Матеріалами на заводѣ служатъ нефтяной коксъ и варъ, остающійся послѣ перегонки каменноугольной смолы. Эти вещества должны быть очень чисты, (главные нечистоты это сѣра, желѣзо и песокъ), поэтому коксъ долженъ получаться изъ самыхъ чистыхъ пенсильванскихъ маслъ. Первая операція, которой подвергаютъ коксъ это размолъ въ большихъ кофейныхъ мельницахъ, который раздробляетъ его на кусочки величиною съ горошину. Размолотый коксъ насыпается въ большія реторты изъ огнеупорной глины, отверстіе которыхъ потомъ задѣлывается глиной, причемъ оставляется только отверстіе для выхода газовъ. Послѣ кальцинаціи, продолжающейся отъ двадцати четырехъ до сорока восьми часовъ, реторты отворяются и коксъ извлекается. Если онъ нечистъ, то онъ образуетъ большіе, трудно ломаемые, куски. Если же онъ чистъ, то сохраняетъ первоначальную форму и теряетъ около 30% своего вѣса. Послѣ охлажденія коксъ снова перетирается между двумя каменными жерновами, просѣивается сквозь шелковое сито и сохраняется въ мѣшкахъ, внѣ вліянія сырости.

Варъ имѣетъ видъ блестящей черной сухой массы, легко ломающейся отъ ударовъ. Онъ тоже, какъ и коксъ, переводится въ тонкій порошокъ и охраняется отъ дѣйствія сырости. Чтобы перемѣшать порошекъ смолы съ порошкомъ кокса, употребляютъ особый способъ. Качество углей зависитъ въ значительной степени отъ пропорціи, въ которой входятъ въ смѣсь эти два вещества, и отъ тщательной растирки. Смѣшеніе производится въ чугунной бочкѣ, вращающейся вокругъ горизонтальной оси, въ которой по тому же направленію, но съ большей скоростью, движется другая ось, снабженная лопатками. Эта бочка помѣщается внутри печи, которая повышаетъ температуру смѣси до 150° С., такъ что варъ становится вязкимъ. Послѣ окончанія перемѣшиванія приборъ оставляютъ охлаждаться въ теченіе двѣнадцати—шестнадцати часовъ. Затѣмъ масса извлекается и вновь перемалывается между двумя дисками, вращающимися въ различныя стороны съ скоростью въ 1500 оборотовъ въ минуту и находящимися другъ отъ друга на разстояніи одного миллиметра. Послѣ перемола порошокъ просѣивается. Теперь уже можно приступить къ формовкѣ углей.

Формы нагрѣваются въ особой печи, затѣмъ смазываются внутри минеральнымъ масломъ, наполняются порошкообразнымъ веществомъ, запираются и нагрѣваются до 150° Ц. Затѣмъ ихъ подвергаютъ подъ гидравлическимъ прессомъ давленію въ 1500 килогр. на квадратный сантиметръ. Наконецъ открываютъ формы и извлекаютъ лепешки, состоящія каждая изъ 16—18 углей, соединенныхъ между собою веществомъ вышедшимъ изъ формъ при давленіи. Эти лепешки складываются и даютъ имъ охладиться. Послѣ охлажденія угли отдѣляются одинъ отъ другаго, калибрируются, сортируются и заостриваются. Затѣмъ ихъ помѣщаютъ въ большую печь, въ которую ихъ можетъ помѣститься до 75000 штукъ. Угли отдѣляются одинъ отъ другаго чистымъ и сухимъ пескомъ, добываемымъ съ озера Онтаріо. Когда печь наполнится, насыпаютъ послѣдній слой песка, закрываютъ ее крышкой и замазываютъ глиной. Огонь, производимый обыкновенно нефтью, зажигается, постепенно усиливается и поддерживается насколько возможно болѣе сильнымъ въ продолженіи сорока восьми — шестидесяти часовъ. Послѣ охлажденія печь открывается, вынимаются образцы и изслѣдуются на мостикѣ Витстона. Если окажется, что обжиганіе было достаточное, угли вынимаются изъ печи. Наконецъ они покрываются электролитически слоемъ мѣди, моются холодной и горячей водой, сушатся и запаковываются. Изъ этого краткаго описанія видно, что американскій способъ значительно отличается отъ французскаго, въ которомъ сажа играетъ значительную роль и именно ей приписываютъ причину значительнаго превосходства французскихъ углей надъ американскими. Приготовленіе углей для дуговыхъ лампъ во Франціи за послѣднее время значительно усовершенствовалось и теперь ей нечего бояться столь страшной еще недавно, конкуренціи Германіи. L'Indust. Electr.

Теорія конденсатора включеннаго въ цѣпь трансформатора. Въ засѣданіи Парижской академіи наукъ 16 Авг. 1892 г. проф. Липманъ представилъ работу Дезире Корда относительно теоріи конденсатора, включеннаго въ цѣпь трансформатора. Для простоты получающихся уравненій г. Корда допускаетъ, что токъ синусоидальный, съ извѣстнымъ числомъ перемѣнъ въ секунду, что трансформаторъ имѣетъ постоянный коэффиціентъ индукціи, и что конденсаторъ совершененъ, т. е. сопротивленіе изоляціи безконечно. Этотъ конденсаторъ включается въ вторичную цѣпь трансформатора. Несмотря на эти упрощенія, интегрированіе даетъ очень сложныя формулы, которыхъ мы здѣсь приводить не будемъ. Мы скажемъ здѣсь только нѣсколько словъ о полученныхъ результатахъ.

Существуетъ двѣ величины емкости, для которыхъ сила тока будетъ таже, которая должна быть по закону Ома, т. е. существуютъ двѣ емкости, которыя уничтожаютъ дѣйствіе самоиндукціи и взаимной индукціи въ трансформаторѣ, если только выполнено условіе:

$$K_1 > \frac{L_1^2}{L^2_m} \cdot \frac{K_2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

гдѣ K_1 и K_2 сопротивленіе первичной и вторичной цѣпей трансформатора, L_1 — коэффиціентъ самоиндукціи первичной цѣпи и L_m — коэффиціентъ взаимной индукціи.

Для

$$K_1 = \frac{L_1^2}{L^2_m} \cdot \frac{K_2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

обѣ величины емкости, уничтожающія вліяніе индукціи, совпадаютъ.

Далѣе оказывается, что для случая (1) можно, выбирая емкость внутри нѣкоторыхъ предѣловъ, получить *кажущееся сопротивленіе меньшее, чѣмъ сопротивленіе, которое должно было бы быть по закону Ома.* Въ этомъ случаѣ запаздываніе въ фазѣ близко къ четверти волны.

Итакъ теорія показываетъ, что возможно сдѣлать равнымъ нулю коэффиціентъ самоиндукціи въ цѣпи, употребляя трансформаторъ и конденсаторъ включенные надлежащимъ образомъ. Остается только узнать насколько это окажется вѣрнымъ при употребленіи перемѣнныхъ токовъ не синусоидальныхъ и дѣйствительныхъ, несовершенныхъ трансформаторовъ и конденсаторовъ. L'Industrie Electr.

БИБЛІОГРАФІЯ.

Давидъ Сэломонъ. Домашнее электрическое освѣщеніе и уходъ за аккумуляторами.—Практическое руководство для любителей. Перевелъ съ 6-го англійскаго изданія и дополнилъ Д. Головъ. 228 стр. съ 81 р. и 2 діаграммами. Изданіе Ф. Павленкова. С.-Петербургъ. 1892. Цѣна 1 р. 25 к.

Переведенное г. Головымъ сочиненіе Давида Сэломона пользуется въ Англіи большою популярностью; авторъ его—любитель-электрикъ — былъ одинъ изъ первыхъ частныхъ лицъ, устроившихъ у себя освѣщеніе лампами накаливанія, и воспользовавшійся при этомъ аккумуляторами, и разбираемое сочиненіе есть плодъ его дѣйствительно большой по этому вопросу опытности. Наше отечество изобилуетъ любителями-электриками, жаждущими поученія и не могущими извлекать ихъ подобно автору разбираемой книги изъ слишкомъ дорого стоющихъ опытовъ; отъ лица ихъ мы можемъ поблагодарить переводчика за его полезный трудъ, который однако, присовокупимъ отъ себя, значительно выигралъ бы въ достоинствѣ, если бы былъ сдѣланъ болѣе внимательно.

Сочиненіе Сэломона разбито на VII главъ. Введеніе къ нему по словамъ автора должно служить для того, чтобы «изложить передъ читателемъ самымъ общепонятнымъ языкомъ общій взглядъ на электрическое освѣщеніе». Авторъ врядъ-ли достигаетъ этой цѣли въ своемъ хотя и довольно остроумно написанномъ введеніи, ввиду того, что какъ и большинство любителей наряду съ самыми элементарными объясненіями пользуется понятіями и терминами, далеко не всѣмъ извѣстными, и кромѣ того иногда говоритъ вещи, только на половину справедливыя. Впрочемъ это не можетъ умалить достоинства книги, которая должна имѣть чисто практическій характеръ. Слѣдующая за введеніемъ глава I содержитъ краткое описаніе двигателей, динамомашинъ и обращенія съ ними. Здѣсь авторъ даетъ, не входя въ описаніе устройства, различные практическіе совѣты для пользованія двигателями — газовыми и паровыми — и ихъ вспомогательными приборами, а затѣмъ и динамомашинами. Эти послѣднія не описаны, но дано нѣсколько рисунковъ ихъ; изъ нихъ фиг. 9 (стр. 41) представляетъ не машину Сименса, а машину Эдисона, фиг. 9 изображаетъ машину англійской фирмы Siemens Brothers, на что и слѣдовало указать переводчику, такъ какъ континентальная фирма Сименсъ, пользующіяся у насъ большой популярностью, такихъ машинъ не строитъ. На стр. 45 данъ будто-бы рисунокъ электродвигателя, который могъ бы и отсутствовать, такъ какъ ничего собой не изображаетъ.

Довольно объемистая глава II (47—104 стр.) содержитъ описаніе всѣхъ добавочныхъ приборовъ и инструментовъ каждой электрической установки, т. е. коммутаторныя доски, выключатели, предохранители, лампы и штативы ихъ, измѣрительные инструменты и проводы. Глава эта изложена недурно, хотя съ нѣкоторыми мнѣніями автора можно и не согласиться (напр. что въ лампахъ петельные контакты самые надежные и прочные); есть вещи и не совершенно вѣрныя. Зато въ этой главѣ есть странный промахъ переводчика; на стр. 57 читаемъ (курсивъ нашъ): «*Не имѣется простаго способа для выведенія лампъ изъ цѣпи*, хотя для этого были предложены коммутаторы съ угольными сопротивленіями и другія приспособленія. Они не получили примѣненія, потому что *загашенной (выведенной изъ цѣпи) лампой поглощается столько же энергіи, сколько горящей*, и т. д.». Очевидно здѣсь недоразумѣніе и авторъ въ оригиналѣ говоритъ вовсе не о полномъ загашеніи (выведеніи изъ цѣпи), лампъ а объ уменьшеніи силы свѣта ихъ съ помощью введенія реостатовъ; тогда все становится понятнымъ, между тѣмъ какъ въ изложеніи переводчика эти слова не имѣютъ никакого смысла. Замѣтимъ еще, что рисунки — фиг. 38 стр. 74 (предохранитель Какберна), и фиг. 40 стр. 76 (прерыватель Кэнингема) перевернуты, что особенно искажаетъ смыслъ перваго рисунка. Въ послѣднихъ двухъ главахъ авторъ описываетъ почти исключительно англійскіе приборы, ссылается на англійскіе заводы и т. д.; было бы очень желательно, чтобы въ такихъ случаяхъ переводчики, особенно столь опытные въ электротехникѣ какъ Д. А. Головъ, не стѣснялись передѣлывать

текстъ оригинала, и приспособлять его болѣе къ нашимъ условіямъ, или снабдить примѣчаніями отъ переводчика.

Центръ сочиненія и лучшую его часть составляютъ глава III (Обхожденіе съ аккумуляторами; сборка и установка; заряжаніе и разряжаніе). Въ этой безусловно прекрасной главѣ авторъ даетъ множество практическихъ указаній о пріемкѣ аккумуляторовъ, ихъ сборкѣ и наполненіи, подробно описываетъ систему установки ихъ, примѣненную въ его собственной образцовой аккумуляторной станціи въ Брухмиллѣ (имѣніе автора), предусматриваетъ различные случаи, могущіе произойти при пользованіи аккумуляторами, исправленіе ихъ и вообще все, что относится до аккумуляторной службы. Можно горячо рекомендовать всякому начинающему это дѣло, искать поученія въ книгѣ Сэломона. Глава IV трактуетъ о совмѣстномъ дѣйствіи динамомашины и батареи аккумуляторовъ, глава V о регулированіи тока въ такихъ установкахъ (автоматическіе батарейные выключатели). И эти главы съ пользою прочтутся всякимъ любителемъ, интересующимся этимъ предметомъ. Небольшая глава VI «Пробы», содержащая описаніе испытаній уже устроенной станціи заключаетъ собою сочиненіе Сэломона.

Переводчикъ въ видѣ приложенія присоединилъ главу VII: «Расположеніе и расчетъ проводниковъ для лампъ накаливанія», составленную по извѣстной англійской книжкѣ Badt'a «The incandescent Wiring Hand-book.» Глава эта, иллюстрированная множествомъ примѣровъ, таблицами и діаграммой расчета проводниковъ для лампъ въ 55 вольтъ при разныхъ разстояніяхъ и разныхъ потеряхъ, составлена очень толково и можетъ принести любителямъ и пользу и поученіе.

Книга издана хорошо, иллюстраціи за немногими исключеніями не особенныя, а есть и совсѣмъ нехорошія; цѣна (1 р. 25 к.) сравнительно невысокая. *А. Г.*

C. U. Boys. Bulles de Savon, traduit de l'anglais par Ch. Ed. Guillaume. Paris. Gauthier-Villars et fils 1892. 145 стр. 60 рис. Цѣна 2,75 фр.

Молодой англійскій ученый проф. Чарльсъ Вернонъ Бойсъ, получившій въ послѣднее время громкую извѣстность въ ученомъ мірѣ своими замѣчательными опытами надъ кварцевыми нитями и повтореніемъ въ миніатюрныхъ размѣрахъ опытовъ Кавендиша, и прославившійся какъ необычайно искусный и остроумный экспериментаторъ, въ этомъ небольшомъ сочиненіи выказываетъ себя съ новой стороны—именно какъ талантливый лекторъ и популяризаторъ. Разбираемое сочиненіе есть переводъ книжки Бойса: Soap Bubbles (Мыльные пузыри), составленной по четыремъ публичнымъ лекціямъ автора, и содержитъ популярное изложеніе основъ капиллярности. Посредствомъ большаго числа, часто имъ самимъ придуманныхъ, остроумныхъ опытовъ — весьма простыхъ, которые легко повторить каждому съ помощью кусочка стеклянной трубки, проволочекъ и т. п., авторъ приводитъ слушателей къ пониманію столь основныхъ понятій, какъ поверхностное натяженіе, сцѣпленіе жидкостей и т. д. Переводчикъ, извѣстный французскій метрологъ Гильомъ, дополнилъ книжку позднѣйшими новыми опытами Бойса надъ магнитными свойствами кислорода, и сократилъ тѣ длиноты, которыя встрѣчаются въ оригинальномъ англійскомъ сочиненіи. Въ концѣ книжки состоящей изъ 4 главъ (I—Поверхностное натяженіе, II—Жидкія перепонки, III—Жидкія струи, IV—Проницаемость и соприкасаніе мыльныхъ пузырей) авторомъ приложены на 26 стр. цѣнныя подробныя практическія указанія для повторенія описанныхъ имъ опытовъ, а переводчикомъ на 12 стр. нѣкоторыя добавленія, по поводу вопросовъ, которыхъ проф. Бойсъ не коснулся. Къ книгѣ приложенъ стробоскопическій кругъ образованія и паденія капли воды, сдѣланный по фотографіи проф. Бойса.

Хотя это небольшое сочиненіе и не содержитъ кромѣ нѣсколькихъ отдѣльныхъ опытовъ ничего спеціально электрическаго, но мы позволили себѣ обратить на него вниманіе нашихъ читателей, которые безъ сомнѣнія съ пользой и удовольствіемъ его прочтутъ. Книжка издана превосходно, рисунки прекрасные.

Contribution à l'étude des combustibles.— Determination industrielle de leur puissance calorifique par **P. Malher.** Paris 1893.

Въ вышеназванномъ сочиненіи мы находимъ цѣлый рядъ результатовъ многочисленныхъ и всестороннихъ опытовъ, произведенныхъ авторомъ въ продолженіи 1891 года надъ многами сортами твердаго, жидкаго и газообразнаго топлива.

Опыты произведены авторомъ по иниціативѣ президента Общества поощренія національной промышленности и директора горной школы, при содѣйствіи Парижскаго газоваго общества и Общества горныхъ инженеровъ.

Сочиненіе подраздѣлено на шесть главъ, изъ которыхъ, первая глава занимается первоначальнымъ изслѣдованіемъ горючаго; въ ней приводятся различные способы изслѣдованія и приборы съ описаніемъ ихъ конструкціи и дѣйствія.

Во второй главѣ описываются способы непосредственнаго опредѣленія теплопроизводительности твердыхъ, жидкихъ и газообразныхъ горючихъ.

Между прочимъ приводятся способы и работы Фавра и Зильбермана, Шейреръ-Кестнеръ и Менье, Томпсона и Д-ра Бунте, а также описаніе устройства нѣкоторыхъ калориметровъ и калориметрической бомбы Бертело.

Третья глава приводитъ замѣчательно подробные результаты изслѣдованія состава и теплопроизводительности топлива растительнаго происхожденія какъ антрациты, каменные угли, газовые угли, лигниты, торфъ, дерево и коксъ.

Далѣе слѣдуетъ четвертая глава занимающаяся изслѣдованіемъ измѣненія каменнаго угля отъ дѣйствія окружающаго его воздуха, съ таблицами результатовъ полученныхъ отъ наблюденія за горѣніемъ свѣтильнаго газа и наконецъ:

Шестая глава заключающая въ себѣ изслѣдованія водородуглеродныхъ соединеній какъ то:

Асфальтъ мертваго моря, Американская сырая нефть, остатки, тяжелыя масла, петроль, а также Бакинская, Новороссійская нефть и др.

Судя по тому, съ какимъ стараніемъ и точностію произведены опыты и изслѣдованія топлива, можно надѣяться, что результаты приведенные въ этомъ сочиненіи заслуживаютъ полнаго довѣрія и съ другой стороны подробно описанный ходъ изслѣдованія даютъ каждому возможность провѣрить полученные результаты.

Л. Шведе.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Новая станція для электрическаго освѣщенія и передачи энергіи. — 27-го сентября въ Петербургѣ происходила закладка новой электрической станціи, сооружаемой на средства инженеровъ Н. П. Мейнгардъ и Н. А. Демчинскаго. Станція строится на углу Малкова переулка и набережной рѣки Фонтанки, и предназначается для снабженія электрической энергіей казенныхъ и частныхъ домовъ въ районѣ между Измайловскимъ и Обуховскимъ мостами. Механическія силы станціи составляютъ: три паровыя машины съ общимъ охлажденіемъ пара работы Общества Эльзасскихъ Машиностроительныхъ заводовъ въ Мюльгаузенѣ на 90 индикаторныхъ силъ каждая, два водотрубные котла фирмы Симонисъ и Ланцъ въ Франкфуртѣ съ общею поверхностью нагрѣва въ 140 кв. метровъ, и три динамомашины Берлинскаго Машиностроительнаго Общества Шварцкопфъ на 60000 ваттъ каждая. Проводы доставляетъ фабрика Э. фонъ-Рибенъ въ С.-Петербургѣ. Строительныя работы по постройкѣ зданія станціи производятся архитекторомъ А. Серебряковымъ, устройствами по механической и электрической части завѣдуетъ Н. В. Поповъ.

Вліяніе электрическаго свѣта на бумагу.—Въ сообщеніи своемъ «О вліяніи свѣта электрическихъ» лампъ накаливанія на бумагу, сдѣланную изъ древесной клѣтчатки и объ измѣненіяхъ въ ней, вызываемыхъ ей», И. Виснеръ сообщаетъ, что послѣ 552 часовъ экспозиціи древесной бумаги свѣту лампы каленія въ 144 свѣчи, не было замѣтно пожелтѣнія ея, между тѣмъ какъ экспозиція въ 240 часовъ свѣту газоваго рожка въ 50 свѣчей дала легкое, но замѣтное измѣненіе тона. Нужно замѣтить, что

разрушительное дѣйствіе свѣта можетъ долго оставаться незамѣченнымъ не производя видимыхъ измѣненій; если же обработать такую бумагу растворомъ поташа такой крѣпости, что неэкспонированная бумага лишь слегка желтѣетъ, то и экспонированной образуется бурый налетъ. Между прочимъ Виснеръ сообщаетъ, что между тѣмъ какъ прямой солнечный свѣтъ въ нѣсколько часовъ производитъ сильныя измѣненія въ древесной бумагѣ, разсѣянный свѣтъ ихъ почти не производитъ.

Установка для передачи энергіи на Ніагарскихъ водопадахъ.—Cataract Construction Company заказала фирмѣ Феша и Фиккара въ Женевѣ двѣ турбины по 5,000 лош. силъ для установки на Ніагарскихъ водопадахъ.

Производство электрическихъ лампъ въ Соединенныхъ Штатахъ.—По словамъ англійскаго журнала «Engineering» ежедневное производство электрическихъ лампъ накаливанія въ Соединенныхъ Штатахъ достигаетъ 50 тысячъ; это достаточно.

Несчастные случаи на электрическихъ установкахъ.—Несомнѣнно, что лишь небольшое число изъ всѣхъ происходящихъ на электрическихъ установкахъ несмертельныхъ несчастныхъ случаевъ съ людьми становится извѣстнымъ, такъ какъ заинтересованныя электрическія компаніи стараются не разглашать ихъ; вслѣдствіе этого мы лишаемся многихъ цѣнныхъ свѣдѣній о физіологическихъ дѣйствіяхъ токовъ на человѣка. По большей части эти случаи не имѣютъ опасныхъ послѣдствій; но интересъ къ нимъ отъ этого не умаляется, такъ какъ при точномъ знаніи условій, при которыхъ произошелъ случай (потенціалъ, постоянный и перемѣнный токъ и т. д.) впечатлѣніи въ моментъ контакта, причиненныхъ контактомъ обжоговъ и дальнѣйшихъ послѣдствій можно было бы вывести много интереснаго съ точки зрѣнія медицинской; между тѣмъ столь подробныхъ свѣдѣній мы не находимъ ни въ медицинской ни въ электрической прессѣ.

Ввиду этого профессора медицинскаго факультета Ліонскаго университета Лакасань и Биро, желая изучить эти вопросы, обратились въ главнѣйшія центральныя станціи Франціи и другихъ странъ съ циркулярнымъ вопроснымъ листомъ, отвѣты на который дали бы полную картину случая, происшедшаго съ потерпѣвшимъ лицомъ. Всѣ иностранные спеціальные журналы перепечатали эти вопросные листы, съ просьбой къ своимъ читателямъ сообщить, ввиду благой цѣли, извѣстные имъ подобные случаи. Изслѣдователи обязуются сохранить врачебную тайну относительно мѣста происшествія и потерпѣвшаго лица, такъ что описаніе случая не можетъ повредить заинтересованнымъ лицамъ.

Слѣдуя примѣру нашихъ заграничныхъ собратьевъ публикуемъ этотъ вопросный листъ съ просьбой къ нашимъ читателямъ, по мѣрѣ силъ, способствовать интересному изслѣдованію французскихъ ученыхъ.

Вопросный листокъ. I. Былъ ли на Вашей станціи случай, при которомъ кто-либо пострадалъ отъ соприкосновенія съ проводникомъ? —Привелъ ли этотъ случай къ моментальной смерти или только къ не опаснымъ послѣдствіямъ? — Каковы были эти послѣдствія?

При какихъ обстоятельствахъ произошелъ случай? — Какая точка тѣла соприкоснулась съ проводникомъ? — Коснулись ли обѣ руки двухъ проводниковъ при разныхъ потенціалахъ? — Или, не прошелъ ли разрядъ по тѣлу чрезъ руки и ноги въ сырую землю? — Каково было напряженіе проводника въ точкѣ прикосновенія?

Вскрикнуло ли потерпѣвшее лицо? — Упало ли оно, или не могло отнять рукъ? — Потеряло ли оно сознаніе?

Впечатлѣнія въ моментъ разряда? — Искры передъ глазами? — Жужжаніе въ ушахъ? — Чувство уколовъ по тѣлу?

Какія были приняты мѣры? — Былъ ли призванъ врачъ? Каковы были послѣдствія случая? — Ожоги? — Описать ихъ. — Ихъ мѣсто. — Найдены ли были ожоги на другихъ мѣстахъ, кромѣ мѣстъ контакта?

Долго ли длился обморокъ? — Послѣ него было ли потерпѣвшее лицо въ состояніи ходить? — Не чувствовало ли оно неловкости при нѣкоторыхъ движеніяхъ? — затрудненія въ дыханіи? — болей въ спинѣ? — болей въ мышцахъ? — головныхъ болей? — головокруженія? — позывовъ къ рвотѣ?

Долго ли длились эти разстройства и было ли лицо принуждено оставаться въ постели? — Былъ ли послѣдствіемъ случая параличъ членовъ или лица? — разстройства умственныхъ способностей или памяти? — Послѣдовало ли уменьшеніе въ мускульной силѣ? — Вызвалъ ли случай у потерпѣвшаго лица слабость съ потерей сна, силы, аппетита, нервность или чрезвычайную чувствительность?

Не явилось ли у потерпѣвшаго лица другихъ особенностей, которыя можно было бы приписать дѣйствію электричества — разстройствъ зрѣнія, слуха, чувствительности и т. д.?

II. Въ моментъ несчастнаго случая каковъ былъ потенціалъ проводника, котораго коснулись? — Какова была сила тока? — Былъ ли токъ постоянный или перемѣнный? Въ послѣднемъ случаѣ каково число перемѣнъ въ секунду при обыкновенной скорости динамомашины.

Проводникъ, котораго коснулись, былъ голый, или потерялъ свою изоляцію?

Токъ, причинившій случай, прямо ли шелъ отъ динамомашины или отъ трансформатора?

Отвѣты на эти вопросы просятъ пересылать по слѣдующему адресу: Франція, France, Lyon, Laboratoire de Médicine légale de la Faculté de Lyon. M. le Prof. F. Biraud.

(Некрологъ). —**Питеръ Вильямъ Виллянсъ**, изобрѣтатель извѣстной паровой машины, умеръ въ маѣ сего года 41 года отъ рода, вслѣдствіе несчастнаго случая съ экипажемъ, когда онъ ѣхалъ по обыкновенію изъ своего дома въ Фримли на заводъ Джемса Диттона.

Виллянсъ, благодаря своимъ замѣчательнымъ опытнымъ изслѣдованіямъ надъ паровыми машинами, завоевалъ себѣ въ научномъ мірѣ, не смотря на свою молодость, выдающееся положеніе и пользовался со стороны всѣхъ, знавшихъ его, уваженіемъ и любовью за свой прямой и простой характеръ.

Можно сказать, что его изобрѣтеніе произвело переворотъ въ электрическомъ освѣщеніи и его машина способствовала быстрому развитію благодаря единству дѣйствія, какое она вызвала у конструкторовъ динамомашинъ. Какъ только послѣдніе познакомились съ хорошими качествами машины Виллянса, они стали стараться наперерывъ создать типы, соотвѣтствующіе послѣдней по скорости, и въ результатѣ этихъ усилій явилась *паровая динамомашина* (steam-dynamo), которая теперь только одна и примѣняется для электрическаго освѣщенія въ Англіи.

Виллянсу удалось до смерти увидѣть успѣхъ своего труда и онъ оставилъ послѣ себя богатое учрежденіе, которое можетъ ородолжать его работу. Общество Виллянса и Робинсона, въ которомъ онъ былъ предсѣдателемъ, слѣдуетъ только по тому пути, какой онъ ему проложилъ; кромѣ того въ его средѣ есть выдающіеся техники, выучившіеся подъ его руководствомъ и способные продолжать ту тяжелую задачу, какая теперь достается имъ.

Англійскіе электротехники многимъ обязаны Виллянсу, который всегда готовъ былъ помогать имъ своей большой опытностью и безвозмездно открытой лабораторіей Джемса Диттона. Поэтому его смерть является большой потерей и вызываетъ единодушныя сожалѣнія.

(Lum. Electrique).

Изслѣдованіе надъ электростатической машиной.—Абраамъ произвелъ нѣсколько изслѣдованій надъ мощностью электростатической машины съ вліяніемъ, о которыхъ онъ сдѣлалъ докладъ на засѣданіи французскаго физическаго общества. У примѣненной машины индукторъ и коллекторъ представляютъ собой полые проводники изъ серебра, которые образуютъ нелакированныя параллельныя высеребрянныя стеклянныя поверхности. Кондукторы устроены подобнымъ же образомъ; внутри полыхъ проводниковъ вращается дискъ. По окружности подвижной пластины скользятъ двѣ пружины; онѣ заряжаютъ кондукторы, когда

переходятъ на индукторъ, и разряжаютъ ихъ, когда находятся между коллекторными пластинами. Машина приводится въ движеніе маленькимъ двигателемъ Грамма въ 1 лош. силу. Мощность машины измѣряютъ, уравновѣшивая въ дифференціальномъ гальванометрѣ прерывающійся токъ разрядовъ машины надлежащимъ непрерывнымъ токомъ, доставляемымъ ящичной батареей. Результаты получились слѣдующіе: мощность точно пропорціональна потенціалу заряда индуктора и приблизительно до тысячной доли пропорціональна скорости. Абсолютная величина коефиціента полезнаго дѣйствія равна той какая получается вычисленіемъ по геометрическимъ размѣрамъ прибора.

Сила солнечныхъ лучей. — Берлинская Академія Наукъ назначила премію въ 2000 марокъ (1000 руб.) изъ капитала Эллера за рѣшеніе слѣдующей задачи: надобно или указать новый способъ для опредѣленія силы солнечныхъ лучей или настолько усовершенствовать одинъ изъ извѣстныхъ до сихъ поръ способовъ, чтобы можно было достовѣрно опредѣлять вліяніе приближенія или удаленія солнца при наблюденіяхъ. Выбранный способъ долженъ быть испробованъ тремя группами наблюденій, достаточными и охватывающими по меньшей мѣрѣ три перигелія и три афелія. Рукописи на соискательство преміи могутъ быть написаны на нѣмецкомъ, латинскомъ, французскомъ, англійскомъ или итальянскомъ языкахъ. Срокъ доставки — 31 декабря 1897 г.

Опыты надъ электрической поляризаціей. — На засѣданіи берлинскаго Физическаго Общества Аронъ описалъ слѣдующій свой опытъ:

Если раздѣлить на двѣ части посредствомъ перегородки изъ драгоцѣннаго металла (платины или серебра) электролитическую ванну съ платиновыми электродами, содержащую подкисленную воду, такимъ образомъ, чтобы всѣ линіи силы непремѣнно проходили чрезъ металлъ, то вообще замѣчается ослабленіе тока. На сторонѣ раздѣлительной перегородки, обращенной къ аноду, будетъ происходить поляризація водородомъ, а на другой сторонѣ — поляризація кислородомъ. Собственное сопротивленіе элемента не измѣнится замѣтнымъ образомъ, если толщина металлической перегородки очень мала въ сравненіи съ данной ванны. Можетъ явиться вопросъ, возможно ли настолько уменьшить толщину металлическаго листа, чтобы взаимно уничтожились дѣйствія электрическихъ поляризацій съ обѣихъ сторонъ перегородки. Арону дѣйствительно удалось наблюдать такое явленіе.

Электрическая ванна (длиной въ 22 см., шириной въ 5 см. и вышиной въ 8 см.) была раздѣлена стеклянной пластинкой на двѣ равныя части; въ этой стеклянной пластинкѣ было сдѣлано отверстіе въ 1,5 см. діаметромъ. Пластинка могла легко выниматься и замѣняться другими совершенно подобными же, но съ той разницей, что отверстіе въ нихъ было закрыто различными металлическими листиками. Ванна образовала электрическую цѣпь съ гальванометромъ и батареей изъ 2—5 аккумуляторовъ.

Когда стеклянную пластинку со свободнымъ отверстіемъ замѣняли другой, у которой отверстіе было закрыто платиновымъ листикомъ въ 0,1 мм. толщиной, отклоненіе гальванометра значительно уменьшалось и съ обѣихъ сторонъ листа происходило очень энергичное выдѣленіе газовъ. Другая стеклянная пластинка была снабжена золотымъ листикомъ; послѣдній не оказывалъ никакого вліянія на отклоненіе гальванометра и не было даже слѣдовъ образованія газа. Такой же результатъ получался при замѣнѣ золотаго листика серебрянымъ.

Можно было бы предполагать, что токъ не проходитъ чрезъ металлическій листикъ, а находитъ себѣ дорогу чрезъ маленькія отверстія въ немъ. Въ употребляемыхъ листахъ, вслѣдствіе прозрачности, отверстій было не видно, а потому онѣ могли бы быть только микроскопическими и въ этомъ случаѣ сумма ихъ поверхностей была бы ничтожна въ сравненіи съ поверхностью металла. Но даже присутствіемъ достаточно большихъ отверстій нельзя было бы объяснить полное исчезновеніе поляризаціи; чтобы доказать это, я проткнулъ въ своемъ платиновомъ листѣ дыру въ 3 миллиметра діаметромъ. Этотъ листикъ давалъ все-таки значительное ослабленіе тока и энергичное выдѣленіе газовъ на обѣихъ своихъ сторонахъ.

Мои наблюденія продолжалъ Джонъ Даніель слѣдующимъ образомъ. Отклоненіе гальванометра приводилось при каждомъ опытѣ къ тому, какое было первоначально, выведеніемъ изъ цѣпи добавочныхъ сопротивленій. При этихъ условіяхъ и для одной и той же плотности тока поляризація на главныхъ электродахъ остается одинаковая и сопротивленіе, выводимое изъ цѣпи, бываетъ пропорціонально полной поляризаціи на металлическомъ листикѣ.

Кромѣ упомянутыхъ выше листиковъ испытывали также стеклянныя пластинки, отверстіе въ которыхъ было закрыто четырьмя наложенными одинъ на другой золотыми листиками. Послѣдніе давали повидимому совершенно однородную пластинку. Изъ цѣпи приходилось выводить слѣдующія сопротивленія:

При проткнутой платиновой пластинкѣ	5 омовъ
» не проткнутой » »	19 »
» простомъ серебряномъ листикѣ	0 »
» » золотомъ »	0 »
» четверномъ » »	0,25 ома

(Lumière Electrique).

Изслѣдованіе лампъ накаливанія при различныхъ расходахъ мощности. — Чтобы рѣшить вопросъ, можно ли достичь экономіи при дѣйствіи изъ центральныхъ станцій и при небольшихъ установкахъ чрезъ примѣненіе лампъ накаливанія съ расходомъ мощности меньше общепринятаго до сихъ поръ, фирма Сименса и Гальске произвела изслѣдованія съ лампами накаливанія отъ $1^1/_2$ до $2^1/_2$ ваттовъ на нормальную свѣчу, какъ своей выдѣлки, такъ и другихъ фирмъ; эти изслѣдованія крайне интересны и мы приводимъ здѣсь ихъ результаты.

Требуютъ послѣ часовъ горѣнія:	Лампы накаливанія въ $1^1/_2$ ватта	2 ватта	$2^1/_2$ ватта
0	1,52	2,01	2,51
5	1,91	2,03	—
10	2,43	2,24	2,52
15	2,81	2,38	—
20	3,19	2,48	2,52
25	3,40	2,57	—
30	3,77	2,71	2,52
35	4,07	2,91	—
40	4,15	2,98	2,55
45	4,25	3,03	—
50	4,45	3,06	2,69
55	4,46	3,25	—
60	—	3,46	2,71
65	—	3,51	—
70	—	3,65	2,79
75	—	3,67	—
80	—	3,83	2,89
85	—	3,93	—
90	—	3,99	3,01
100	—	—	3,09
110	—	—	3,22
120	—	—	3,26
130	—	—	3,30
140	—	—	3,53
150	—	—	3,58

Такимъ образомъ начальный расходъ мощности возрастаетъ съ

$1^1/_2$ ваттовъ послѣ 55 часовъ горѣнія до 4,46 ват. на норм. св.
2 » » 90 » » » 3,99 » » » »
$2^1/_2$ » » 150 » » » 3,58 » » » »

При посредствѣ уменьшенія расхода тока вслѣдствіе увеличенія начальнаго электрическаго сопротивленія уголька сила свѣта равняется для 16 свѣчевой лампы съ начальнымъ расходовъ въ

$1^1/_2$ ват. на нор. св. послѣ 55 час. горѣн. только еще 4,5 н. св.
2 » » » » » 90 » » » » 7,0 » »
$2^1/_2$ » » » » » 150 » » » » 10,0 » »

$1^1/_2$ ваттовыя лампы уже послѣ 10 часовъ горѣнія требуютъ энергіи гораздо больше 2 ваттовыхъ лампъ; тоже самое оказывается у послѣднихъ въ сравненіи съ $2^1/_2$ ваттовыми лампами уже послѣ 25 часовъ горѣнія. Эти соотношенія расходятся все больше и больше по мѣрѣ увеличенія часовъ горѣнія. При этихъ условіяхъ не можетъ быть и рѣчи объ экономіи при примѣненіи такихъ лампъ, такъ какъ увеличеніе стоимости лампъ, не смотря на теперешнія низкія цѣны, значительно превышаютъ уменьшеніе расхода мощности даже въ указанное короткое время. Чѣмъ больше расходъ мощности на нормальную свѣчу лампы накаливанія, тѣмъ постояннѣе оказывается ея свѣтъ. Конечно для расхода мощности верхній предѣлъ обусловливается обоими факторами, которые надо разсматривать: стоимостью лампъ и стоимостью энергіи.

Многолѣтняя практика показала, что для владѣльцевъ установокъ освѣщенія въ большинствѣ случаевъ при лампахъ накаливанія въ 10—50 норм. св. самый подходящій расходъ мощности равенъ 3—$3^1/_2$ ваттамъ на нормальную свѣчу. При теперешнихъ цѣнахъ лампъ накаливанія для центральныхъ станцій рекомендуется не переходить за 3 ватта на нормальную свѣчу.

(Elektrot. Zeitschr.).

Электролитическое опредѣленіе сѣры въ мѣди. — Лобри де-Брюенъ предложилъ слѣдующій способъ для электролитическаго опредѣленія сѣры въ мѣди: 25 гр. мѣди растворяются въ азотной кислотѣ и затѣмъ растворъ электролизуется, пока не отложится около 20 гр. металла. Потомъ жидкость испаряется и затѣмъ опять электролизуется, пока не отложится вся мѣдь. Между тѣмъ вся сѣра отъ дѣйствія тока переходитъ въ сѣрную кислоту и содержаніе послѣдней опредѣляется теперь въ свободной отъ мѣди жидкости.

(Elektrot. Zeitschr.).

Сопротивленія различныхъ изолирующихъ матеріаловъ. — Въ недавно сдѣланномъ докладѣ Эдиссонъ даетъ слѣдующія цифры для сопротивленій изоляторовъ:

	мегомы—сантиметры.
Параффинъ	110.000,000
Тяжелое параффиновое масло	8.000,000
Деревянное масло	1.000,000
Свиное сало	350,000
Креозотъ	5,4
Стеариновая кислота	350,000,000
Спермацетовое масло	0,077
Бензинъ	14,400,000
Копайскій бальзамъ	211,000
Бензолъ	1,320
Деготь	1,670,000,000
Красный озокеритъ	450,000,000

(Elektrot. Zeischrift).

Телеграфія въ Англіи. — Дѣла у англійскаго правительственнаго телеграфа идутъ плохо. За 1891—92 гг. получено: доходовъ 25.422,000 руб., расходовъ было 26.330,500 руб. Такимъ образомъ дефицитъ равняется 908,500 руб., а если сюда присчитать проценты на затраченный капиталъ, то дефицитъ увеличится до 2.990,520 руб.

(Elektrot. Zeitschr.).

Быстрое отложеніе мѣди. — Замѣной сѣрнокислой мѣди азотнокислою Свану удалось получить хорошія отложенія мѣди даже при очень значительныхъ плотностяхъ тока. Сванъ прибавляетъ къ раствору мѣди въ азотной кислотѣ немного нашатыря и изъ такой ванны получаетъ хорошія отложенія даже при 108 амперахъ на кв. децим. При сѣрнокислой мѣди, какъ извѣстно, примѣняютъ плотность тока, самое большее, всего въ 2,6 амп. на кв. дм. Подобное сокращеніе времени, какое требуется для полученія отложеній мѣди, представляетъ огромное значеніе для гальванотехники и электрометаллургіи.

(Elektrot. Zeitschr.).

Противоядіе для ртути. — На заводахъ лампъ накаливанія и при обращеніи съ нѣкоторыми электрическими элементами рабочіе подвергаются дѣйствію очень ядовитыхъ паровъ ртути, а потому всякое указаніе на противоядіе должно представлять интересъ. Фрике рекомендуетъ іодистый калій и именно въ день по 0,25 гр., растворенный въ 400 куб. с-м. молока.

Смерть отъ электричества. — Электрическимъ токомъ былъ убитъ на заводѣ для выдѣлки калія въ Ашерслебенѣ (въ Германіи) работавшій тамъ ученикъ кровельщика Хеле; не смотря на ясное предупрежденіе онъ приблизился къ проводу и тотчасъ же упалъ мертвымъ. Попытки со стороны врачей вернуть его къ жизни были безуспѣшны.

(Elektrot. Zeitschr.).

Назначеніе преміи. — Мюльгаузенское промышленное общество установило медаль за сочиненіе объ электрическомъ освѣщеніи промышленныхъ мастерскихъ. При изложеніи темы надо обращать вниманіе на слѣдующіе пункты:

«Общее разсмотрѣніе условій выбора способовъ освѣщенія. — Сравненіе освѣщеній газомъ и электричествомъ для различныхъ случаевъ. — Гигіеническія условія, опасность пожара, расположеніе строеній, ихъ вліяніе. — Преимущества и недостатки электрическаго освѣщенія для ткацкихъ фабрикъ, въ особенности разсмотрѣніе относительно прядenія, тканья и типографій. Примѣненіе при машиностроеніи. — Описаніе имѣющихся въ обращеніи приборовъ. Указаніе полученныхъ изъ практики выгодныхъ результатовъ и недостатковъ, обнаружившихся при употребленіи.

(Lum. Electr.).

Успѣхи электричества въ Японіи. — Въ Японіи все больше и больше распространяется европейская культура. Особенно быстрые успѣхи дѣлаютъ примѣненія электричества. Какой интересъ возбуждаютъ они тамъ, показываетъ то обстоятельство, что электротехническое общество въ Токіо насчитываетъ въ своей средѣ 1213 членовъ. Теперь во всей странѣ распредѣлено 1014 телеграфныхъ станцій. Въ одномъ Токіо число телефонныхъ подписчиковъ перешло уже за 1000. Между Токіо и Осакой, на разстояніи около 560 км., устроено съ большимъ успѣхомъ телефонное сообщеніе. Въ Кобе и Осакѣ къ концу года будутъ устроены телефонныя станціи. Теперь въ Японіи существуетъ 12 обществъ для электрическаго освѣщенія. Проектированы также двѣ электрическія желѣзныя дороги, изъ которыхъ одна около 20 км. длиной, а другая 27 км.

(Elektrot. Zeitschr.).

Пожаръ на заводѣ Эдисона въ Шенектеди. — Изъ Шенектеди въ штатѣ Нью-Іоркъ сообщаютъ, что заводъ Эдисона недавно былъ совершенно уничтоженъ огнемъ. Многія цѣнныя машины истреблены совсѣмъ и нѣсколько сотъ рабочихъ остались безъ занятій. Сгорѣлъ одинъ мальчикъ. Убытокъ очень значительный. Полагаютъ, что пожаръ произошелъ отъ самовозгоранія.



Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. Смирновъ.